EX LIBRIS

EL MUNDO DE LA Aviación

MODELOS • TECNICAS • EXPERIENCIAS DE VUELO

A/3.628
a

Edita: Editorial Planeta-De Agostini, S.A., Barcelona
Presidente: José Manuel Lara
Consejero Delegado: Ricardo Rodrigo
Director General Editorial: José Mas
Director Editorial: Jordi Martí
Director de Arte: Luis F. Balaguer
Director de Producción: Jacinto Tosca

Realización: RBA, Realizaciones Editoriales, S.A.
Dirección: Fernando Castillo
Dirección Editorial: Andrés Merino

Coordinación: Gearco
Redacción: Juan Antonio Guerrero, Eloy Carbó, Luisa Carbonell,
Luis Javier Guerrero

© 1989, Editorial Planeta-De Agostini, S.A., Barcelona
ISBN obra completa: 84-395-1011-X
volumen I: 84-395-1013-6
Depósito legal: B. 740-1989
Impresión: Cayfosa
Fotocomposición y fotomecánica: Tecfa
Impreso en España - Printed in Spain - Marzo 1989

EL MUNDO DE LA Aviación

MODELOS • TECNICAS • EXPERIENCIAS DE VUELO

Volumen 1

PLANETA-AGOSTINI

Cazar carros en el A-10

El ala desprende estelas de condensación cuando el piloto obliga al avión a realizar un viraje ascendente de fuerte g. El aprovechamiento del terreno para sustraerse al enemigo y la maniobrabilidad son vitales para el A-10. Si vuelas alto y nivelado, tus posibilidades de sobrevivir son casi nulas.

"No hay ninguna diferencia entre cazar carros y cazar cualquier otra cosa. Lo más difícil es verlos. Una vez lo consigues —y siempre que tengas el arma y el entrenamiento necesarios—, puedes darles.

"Para mí, el A-10 es como la «funda» del cañón GAU-8. Mide más de 6 metros de longitud y dispara proyectiles de 900 gramos a una cadencia de 70 por segundo.

"Cuando disparas una ráfaga de un centenar de proyectiles, notas que el avión se estremece. De hecho, se puede producir una resistencia de 5 400 kilogramos; si disparas una ráfaga de un segundo o un segundo y medio de esos cartuchos de 30 mm, la velocidad del avión disminuye en unos cinco nudos. Es como si empujases contra una pared.

"Nuestra misión primordial es cazar carros, pero hay un problema. Los carros apenas tienen capacidad contra los aviones, que dejan en manos de la «Triple A» (la artillería antiaérea); en el caso de los soviéticos, ello significa enfrentarse a los ZSU-23-4. Así, nuestra primera tarea será bajar y neutralizar a los antiaéreos."

Ver a la Triple A

"El principal problema es descubrirlos. Su camuflaje es a veces tan bueno... Algo parecido sucede con los nuestros. Conduces por una carretera y, cuando te quieres dar cuenta, acabas de pasar en medio de un emplazamiento de misiles antiaéreos Hawk. Pues imagínate cuando lo sobrevuelas a una velocidad de unos 300 nudos.

"Otra cosa sería que te estuviesen esperando al descubierto. Pero están en las lindes de los bosques, y si no llevas un infrarrojo ni tan siquiera les ves. Incluso con ese dispositivo, no sabes si es un camión, un ZSU, un APC o un carro. Sabes que allí hay algo, pero no sabes qué, ni si estará allí cuando vuelvas.

"Lo que les delata es el movimiento. Lo que realmente ves es un camión en movimiento, un carro en movimiento.

"Además, la mayoría de las veces el tiempo es asqueroso. Tu misión es cazar carros en Europa o en Corea, y en esos lugares el tiempo no es como el de Nevada. La meteorología suele ser mala, y

Dispuesto a disparar una ráfaga de proyectiles de 30 mm, el piloto rompe hacia el objetivo.

“Cuando disparas el cañón, el avión parece cobrar vida. Es impresionante. Al alcanzar las balas su objetivo, se produce una explosión de chispas, mierda y fragmentos.”

eso significa una reducción de las distancias de combate.”

Apuntar con la proa

“Le has descubierto, se está moviendo. ¡Tally ho! Le sobrevuelas, dejas pasar unos tres o cuatro segundos y viras hacia él, quizá 180°, apuntándole con la proa.

“Puede que en este momento ya haya quien hace fuego sobre ti, la alerta radar te avisa y los proyectiles del ZSU pasan zumbando sobre la cabina. Le centras en el visor de tiro y sueltas una ráfaga de un centenar de disparos. Desciendes, rompes el contacto, te resguardas volando detrás de una colina o de otro obstáculo natural y apareces de nuevo intentando adquirirlo otra vez.

”Todo se está volviendo muy hostil. Aquí lo que realmente cuenta es tu pericia personal. Volar en un caza es un ejercicio atlético, como el baloncesto o algo parecido. Es una mezcla de coordinación entre la mano y el ojo, y de agresividad. Lo importante es tu capacidad de ver, pensar, analizar y ejecutar más rápido que cualquier sensor que lleve el avión. Para esto, el ser humano es mucho mejor que cualquier máquina.

”Dominar esto, la agresiva potencia de fuego del A-10, llegar al lugar y destruir al enemigo son cosas de pericia individual. Es el individuo el que determina el éxito de la misión.

”Especialmente en este asunto, que se dirime a baja cota. Por debajo de los 500 pies, bajo el techo de nubes. Un piloto de esta clase debe ser agresivo. Buscar, encontrar, cazar, sobrevivir. Salir con el avión de una pieza. Regresar y encontrar el objetivo de nuevo, o adquirir otro distinto.

”Y además debes hacerlo pensando en lo que tienes entre manos. Si te limitas a lanzarte sobre el objetivo a pecho descubierto, de cualquier manera, no vas a durar mucho. Debes actuar con la cabeza. No se puede aparecer como un Rambo e intentar darles una tunda. Las cosas no suceden así en la realidad.”

Volar bajo y sobrevivir

“Vuelas a ras del suelo. Ello puede parecer muy peligroso, pero es la forma más segura de

Comprobaciones antes de la misión. El A es un aparato robusto, con una gran proporción de sistemas redundantes. Mu de ellos están duplicados o triplicados, lo que la disponibilidad y fiabilidad del es muy elevada.

Dan Kuebler, piloto de A-10, describe cómo vuela en combate. Dan es un veterano de Vietnam y hoy sirve en la Guardia Aérea Nacional de Nueva York, con la que es enviado regularmente a los frentes potenciales de Corea del Sur y la RFA.

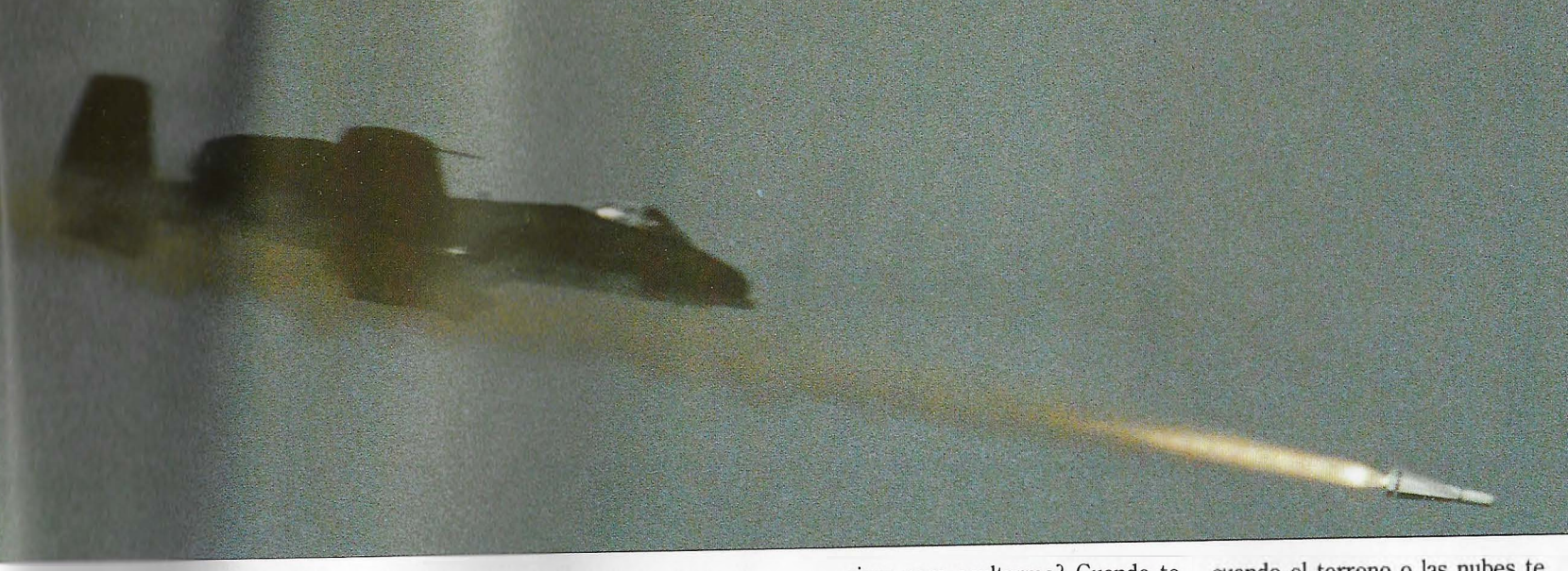
oca del GAU-8/A, el arma del carros. De 6,5 m de largo y casi 2 ladas de peso, puede disparar 70 ectiles perforantes de 30 mm por ndo.

El piloto de un caza monoplaza listo para partir, como en los días del Mustang y el Thunderbolt. Le espera la prueba de fuego: un combate cerrado sin radarista y con poca aviónica en la que apoyarse.

hacerlo. Si vuelas más alto —no importa que el día sea claro o esté encapotado—, presentarás una silueta. Y ellos tendrán más tiempo para ver como te acercas, y como te alejas. Claro que volar muy bajo es también peligroso, pero es otra clase de riesgo. Es un tipo de peligro que tú puedes controlar.

"Si vas todo lo bajo que debes ir y pretendes colgarte de un ala, debes procurar que la punta de ésta no dé contra un árbol, la ladera de una montaña o algo así. Una vez, en Nellis, un buen amigo mío viró volando tan bajo que perdió un borde marginal del ala de su F-15.

"Pero cuando digo volar a la altura de los árboles, quiero decir que a veces vas por debajo de las



Lanzamiento de un Maverick. La mejor forma de cazar carros es con el cañón, pero cuando tienes enfrente baterías de antiaéreos ZSU-23-4 conviene guardar las distancias. El Maverick te permite alejarte del objetivo una vez lo has adquirido en la pantalla de la cabina.

copas de éstos. Sobrevuelas la carretera, entre los árboles. Claro que no debes hacerlo a menos que sea necesario, pero así es en muchas ocasiones. No se pretende que te arriesgues de forma innecesaria, pero debes considerar qué te interesa más, volar a ras del suelo o exponerte al fuego antiaéreo enemigo.

"En muchas ocasiones vamos a unos 100 pies. Para ello nos someten a un entrenamiento gradual en el que se empieza a 500, después te enseñan a hacerlo a 300 y al final te acostumbras a bajar hasta los 100. Equivale a una casa de diez plantas. Es muy poco, y más si vas a trescientos nudos."

Aprendizaje

"Volar en tales condiciones y en combate requiere un aprendizaje. Con este fin se celebran los programas de entrenamiento Red Flag en la base de Nellis, pero la zona es desértica, sin árboles. Y ello supone un problema importante. Sobre el desierto no puedes ejercitarte en el vuelo entre bosques y valles como los que vas a encontrarte en Europa o en Corea. Los Adirondacks, en el estado de Nueva York, son probablemente el mejor lugar para ello, aunque también Canadá se presta perfectamente.

"No tiene nada que ver volar a baja cota sobre un desierto rocoso con hacerlo sobre los árboles y entrando y saliendo de valles. Porque, aunque encuentres más obstáculos en tu camino, es más sencillo. Los árboles y las distintas alturas de las cosas te dan una mejor percepción de la profundidad de campo.

"Pero, además de volar, debes saber aprovechar el terreno para protegerte. ¿Qué hay aquí que me sirva para ocultarme? Cuando te lanzas al ataque debes hacerte una rápida composición de lugar y poseer alguna información táctica. No puedes aproximarte dos veces seguidas desde la misma dirección, pues de lo contrario los «malos» sabrán por dónde pueden esperarte. Deberías conocer un poco el terreno sobre el que te mueves.

"Pero en operaciones como las nuestras, no hay tiempo para sentarse a estudiar la zona del objetivo. Estás allí arriba, en vuelo, y recibes una llamada en la que se pide apoyo aéreo directo. Allá abajo hay alguien que necesita tu ayuda.

"Echas una ojeada al mapa y piensas: «Bien, aquéllos están en la hondonada de esa montaña. Atacaremos desde el nordeste». Una vez has dado la primera pasada, lo último en lo que piensas es en dar la segunda desde la misma dirección, pues los «otros» podrían estar esperándote. Pero a veces debes hacerlo. A veces es el único eje de ataque posible. Incluso cuando el terreno o las nubes te dificultan la tarea, debes intentar mezclar los ejes de ataque. Y, por supuesto, debes tener en cuenta dónde se encuentran las fuerzas propias.

"También debes pensar la forma en que actuará tu compañero. Los A-10 no deben atacar individualmente a menos que sea imprescindible."

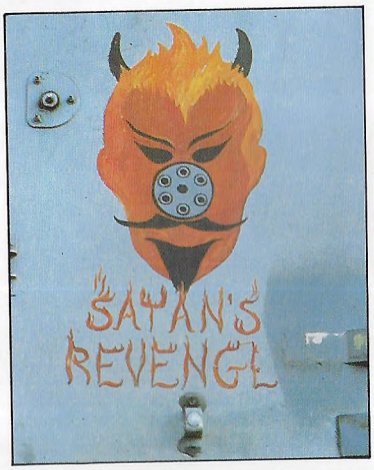
Trabajo en equipo

"Cuando se forma parte de una patrulla de dos aviones, las ventajas mutuas son muchas. Tanto aire-aire como aire-tierra. Si tú y yo nos ocupamos conjuntamente de un objetivo, yo me dedicaré a observar el fuego antiaéreo que te hagan con el fin de descubrir posibles posiciones hostiles en otro eje de aproximación y quizá de dispararles mientras tú llevas a cabo una pasada con las CBU. Puede que también cañonee al enemigo para mantenerle con la cabeza gacha mientras tú ejecutas el ataque de bombardeo. Es mucho más seguro."

Unos armeros se disponen a instalar un Maverick. Con sus 11 soportes, la carga del A-10 puede ser tres veces superior a la del Harrier.

El A-10 tiene una autonomía excepcional. Puede merodear sobre el campo de batalla durante dos horas, preparado para atender las demandas de apoyo directo.

El espíritu del piloto de caza. Este "Satan's Revenge" fue uno de los motivos pintados en los aviones de la ANG de Nueva York durante un despliegue en Europa.



MISIL SIDEWINDER
La excelente agilida del A-10 le convierte un peligroso oponent en combate aire-aire. Además del cañón, p llevar dos AIM-9L Sidewinder para el combate cerrado.

Carga bélica del A-10

BARQUILLA DE ECM
El A-10 lleva un interferidor de ECM en uno de los soportes externos alares. El modelo actual es el AN/ALQ-131, que opera en una amplia gama de frecuencias.

CAÑÓN GAU-8/A
El cañón Avenger de 30 mm tiene siete tubos rotativos. Dispone de dos cadencias, de 2 100 y 4 200 dpm, y puede disparar municiones explosivas, perforantes, o una combinación de ambas.

MISILES MAVERICK
Suelen llevarse en lanzadores triples. Existente en versiones de guía lasérica, radárica y por TV, el Maverick es la principal arma contracarro del A-10.

LANZADORES DE DIPOLOS/BENGALAS
Bajo los bordes marginales pueden montarse otras cuatro cajas de dipolos y bengalas, cada una con 30 cartuchos de uno u otro tipo.

LANZADORES DE DIPOLOS/BENGALAS
A popa del carenado de cada aterrizador hay cuatro lanzadores ALE-40 de dipolos reflectantes o bengalas.

BOMBA GUIADA POR LÁSER
Pueden usarse varios miembros de la familia de bombas guiadas por láser Paveway; estos ejemplares son de 1 000 libras. La cabeza buscadora cardánica sigue la energía láser reflejada por un objetivo iluminado y activa los controles de vuelo que guían a la bomba.

SCADOR SER VE PENNY
halla en un ueño soporte bajo roa y localiza y ue los objetivos minados por un er; éste puede ceder de otro ón, un helicóptero ropas en tierra.

MBA DE RACIMO U)
la CBU contiene nudas bombetas que dispersan en una plia zona. Éstas son ckeye, que llevan 247 niciones perforantes a atacar formaciones razadas.

Terminada la inspección prevuelo, se recoge la escalerilla y el avión carretea hacia los "nidos de serpiente", donde se cebarán las bombas y los misiles.

Alimentación mecánica de los 1 350 disparos en la tolva. Del tamaño de una botella de leche, estos proyectiles de 30 mm están hechos de uranio empobrecido, uno de los materiales más densos existentes.

"En el A-10 tenemos 11 puntos fuertes de los que suspender carga externa. Ello nos da una tremenda flexibilidad a la hora de mezclar diversos tipos de armamento para la misión.

"Naturalmente, ello depende de lo acertada que sea la información que tenemos acerca del objetivo. Por ejemplo, si llevas misiles Maverick y resulta que el blanco es en realidad un convoy de camiones, lo más probable es que regreses a la base con ellos suspendidos todavía de los soportes. No vale la pena gastar un Maverick con un camión.

"Pero la mayoría de las veces estás orbitando a la espera de que aparezca un objetivo y no puedes elegir el arma exacta para empeñar a un objetivo específico. Le tiras con lo mejor que llevas a bordo, y punto."

Elige tus armas

"Además de los Maverick, las Rockeye y los misiles aire-aire Sidewinder, el A-10 puede llevar otros muchos tipos de bombas. En el soporte número seis, el del fuselaje, puede montarse una bomba Paveway de 2 000 libras. Es también un arma muy cara, pues es guiada por el sistema láser Pave Penny, un buscador de objetivos iluminados. Puedes obtener la designación láser de un buen número de fuentes, desde un infante en tierra, un helicóptero de observación, y demás. Cuando el Pave Penny es activado en su modo de rastreo, busca puntos láser. Una vez encuentra el objetivo designado por el láser, le dice al piloto hacia dónde debe apuntar la bomba. Una vez lanzada, el buscador láser de la propia bomba asume la función y la guía hacia el objetivo."

Carga bélica

"Puedes utilizar los demás soportes para llevar bombas de caída libre de 1 000 o 2 000 libras, o las bombas de racimo (CBU) Rockeye. Estas últimas son unas armas fenomenales.

"Además de toda esta carga letal, en el A-10 llevamos equipo de contramedidas electrónicas (ECM) y lanzadores de dipolos en unos contenedores fijados a los soportes alares. Para ello utilizamos los soportes más externos, pues son los destinados a las cargas más livianas.

"Si necesitamos un alcance mayor, podemos llevar más combustible en unos tanques lanzables suspendidos de los soportes, pero casi nunca recurrimos a ellos a menos que debamos llevar el avión en vuelo de un continente a otro.

"Cuando piensas acerca de la forma en que diseñaron el A-10, debes tener en cuenta las misiones que debe llevar a cabo. Es un avión que debe descender sobre el campo de batalla y proporcionar apoyo cercano —y digo «cercano»—, casi siempre en los ambientes operativos más duros que se te ocurran. Pero no pienses que se trata de misiones suicidas. Este avión lleva en sí mismo una gran dosis de capacidad de supervivencia. Para el piloto, los sistemas de armas, los controles y los motores."

Escudo de titanio

"Algunos de los metales raros, materiales como el titanio y el boro, son realmente duros. Y el A-10 lleva precisamente una gran dosis de titanio. El piloto va sentado en una «bañera» hecha de este material, y también es de titanio el escudo que protege al cañón.

"En cuanto a los sistemas de control, la mejor manera de protegerlos es duplicándolos e instalándolos muy separados entre sí. Si uno de ellos queda inservible, puedes recurrir al otro. Las superficies de control están movidas por cables, que resultan mucho más resistentes que las varillas. De hecho, seguirán funcionando aun cuando la estructura de su alrededor se haya doblado. Si fallan los dos sistemas hidráulicos, aún podrás gobernar el avión manualmente gracias a los cables.

"El motivo principal de la fealdad del A-10 está en la forma en que se le han montado los motores. Pero se hallan encima del fuselaje por una buena razón. Observa un A-10 desde la perspec-

Superviviente

PROTECCIÓN DEL PILOTO
El piloto está sentado en una "bañera" de titanio que alcanza los 38 mm de espesor y pesa 544 kg. Puede resistir impactos de proyectiles de 23 mm.

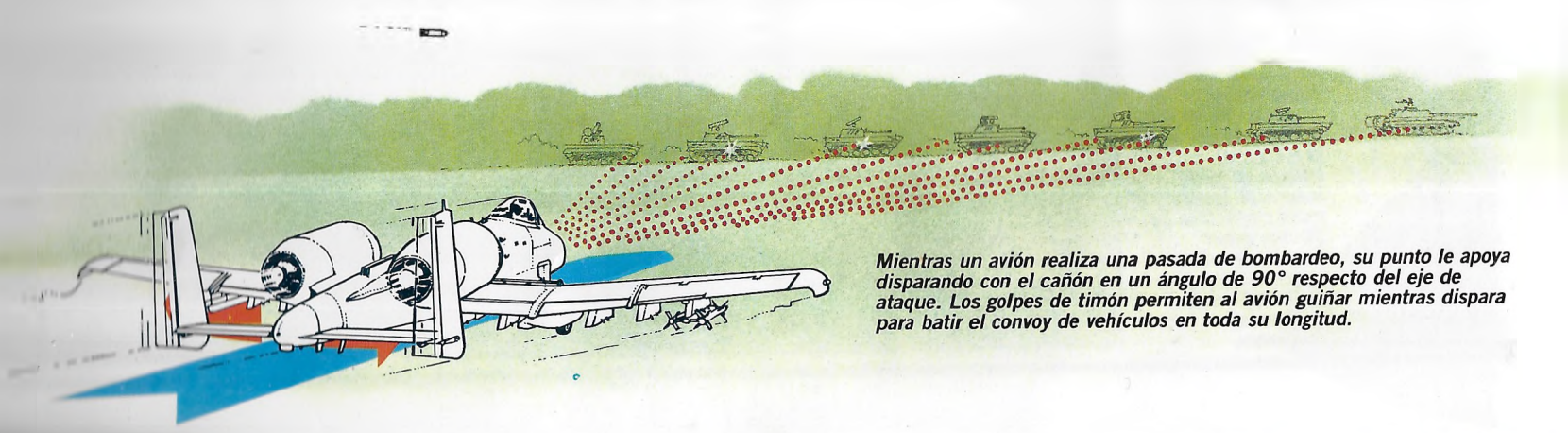
TUBOS
Los tubos del cañón miden 80 calibres, es decir, 2,4 m de longitud.

CAÑÓN
El GAU-8/A es un cañón de siete tubos rotativos. Cada uno de ellos tiene su propia culata y percutor.

MUNICIÓN
La enorme tolva de munición alberga 1 350 disparos dispuestos en espiral, arrollados en torno a un núcleo central.

EQUIPO DEFENSIVO
La supervivencia del A-10 está reforzada por barquillas de ECM y lanzadores de dipolos y bengalas. Cuatro antenas (dos en la cola y dos en la proa) dan una cobertura de 360° al receptor de alerta radar ALR-69, que controla la actividad radar de los SAM enemigos y permite al piloto evitar las áreas peligrosas.

Tenerles con la cabeza gacha



Mientras un avión realiza una pasada de bombardeo, su punto le apoya disparando con el cañón en un ángulo de 90° respecto del eje de ataque. Los golpes de timón permiten al avión guiñar mientras dispara para batir el convoy de vehículos en toda su longitud.

-10 suelen operar en patrullas de dos s. Cada piloto observa los ángulos os de su compañero y le avisa si surge amenaza.

MOTORES
Están montados de forma que queden protegidos por el ala, los estabilizadores y las derivas. Ello los hace menos vulnerables a los impactos directos y enmascara sus emisiones de calor para que no puedan guiarse hacia ellos los misiles infrarrojos.

SISTEMA DE CARBURANTE
El combustible está alojado en el ala y la zona central del fuselaje. Primero se consume el carburante alar, que es más vulnerable.

ENCAJAR DAÑOS
El A-10 puede seguir volando después de que el fuego antiaéreo haya arrancado alguno de sus subcomponentes: puede perder un motor, un empenaje vertical, un juego de flaps y alerones o un borde marginal alar.

REDUNDANCIA
Los controles de vuelo del A-10 están duplicados y muy separados entre sí, de modo que un impacto que afecte a uno de ellos no inutilice el otro.

"Sólo yo, el avión y el cañón"

"El A-10 no es nada en sí mismo. Es feo, lento y no vira demasiado. Pero cuando disparas el cañón, el avión parece cobrar vida. Es impresionante. Al alcanzar las balas su objetivo, se produce una explosión de chispas, mierda y fragmentos.

"La munición es buena hasta los 10 000 pies. Es totalmente predecible. Los proyectiles tienen el tamaño justo. A 10 000 pies sólo caen 17 milipulgadas, apenas un grado.

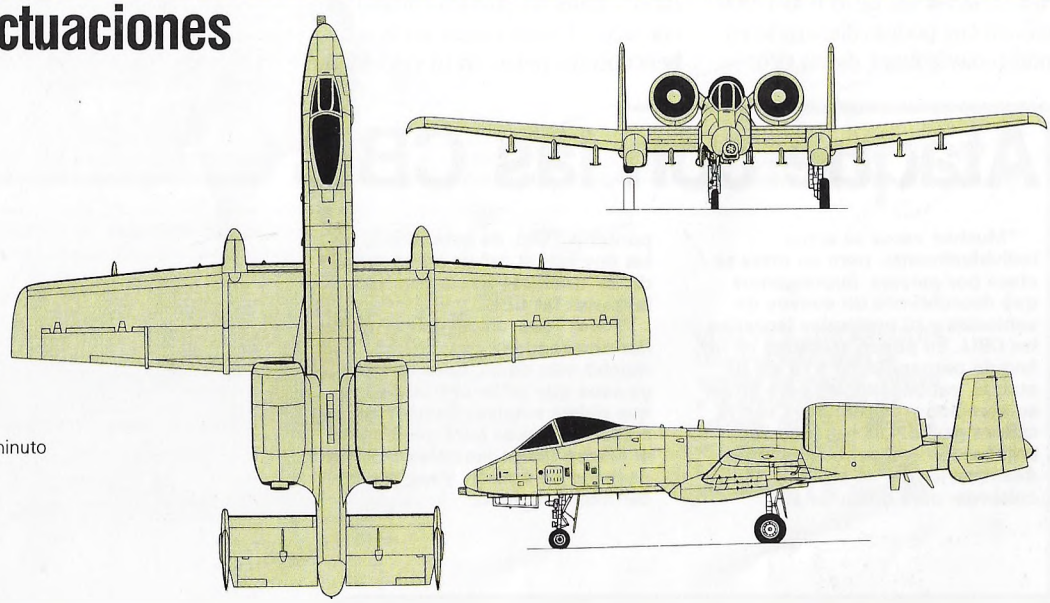
"No es el cañón de mayor calibre utilizado por un avión — algunos cañoneros AC-130 llevan piezas de 105 mm—, pero es enorme. El A-10 está construido a su alrededor. Con sus 6,6 m de largo, ocupa casi la mitad del fuselaje. Y pesa 1 800 kg. A eso súmale el peso de los 1 174 proyectiles que llevas —es decir, otra tonelada— y ya tienes que sólo el cañón y su munición se van a las tres toneladas.

"El sistema de municionamiento es doble y depende del sistema hidráulico principal del avión. Si sólo funciona la mitad del mismo dispones de una cadencia de 2 100 disparos por minuto, pero utiliza ambos y tendrás 4 200 disparos. No es una cadencia práctica, pues no puedes disparar tantos proyectiles contra un solo objetivo. Haces ráfagas de un segundo o un segundo y medio.

"Por lo general llevas dos tipos de munición, rompedora y perforante. Esta última es muy dura. Tiene un núcleo de uranio empobrecido —uno de los metales más densos— y perfora directamente las planchas de blindaje."

Especificaciones y actuaciones

Dimensiones
Envergadura: 17,53 m
Longitud: 16,26 m
Altura: 4,47 m
Superficie alar: 47,01 m^2
Pesos
Vacío: 11 321 kg
Máximo en despegue: 22 680 kg
En misión contracarro: 19 083 kg
Combustible interno máximo: 4 853 kg
Planta motriz
Dos turbosoplantes General Electric TF34-GE-100A
Empuje unitario: 40,4 kN
Régimen de derivación: 6,21:1
Actuaciones
Velocidad máx. al nivel del mar: 381 nudos (706 km/h)
Velocidad límite: 450 nudos (834 km/h)
Alcance de traslado: 3 950 km
Carrera de despegue: 1 120 m
Régimen ascensional máx.: 1 828 m (6 000 pies) por minuto
Techo de servicio: 13 715 m (45 000 pies)
Capacidad operacional
Permanencia a 185 km de la base: 102 minutos
Radio de combate (misión contracarro): 467 km
Carga bélica: 7 250 kg
Carga bélica con combustible interno: 6 505 kg
Combustible auxiliar máximo: 2 410 kg



tiva que tiene el sirviente de una pieza antiaérea: no puede ver los motores. Quedan ocultos detrás del ala. Y no puede disparar contra aquello que no pueda ver. Por la misma razón, los misiles de guía infrarroja no podrán orientarse hacia las emisiones de calor de los motores."

Encajar daños

"Los proyectiles de pequeño calibre son la causa principal de pérdida de aviones en combate. Se han hecho pruebas de tiro contra el A-10 y se le supone capaz de absorber impactos de hasta 23 mm. Tú vas sentado encima del cañón, que a su vez te proporciona una protección importante. Yo he visto a un F-100 encajar un impacto de 15 mm con su cañón.

"Sin embargo, la cubierta de la cabina no está blindada. Conozco a un piloto de F-105 cuyo aparato recibió un impacto en la cubierta trasera y no le dio al radarista.

"Volviendo a los misiles superficie-aire, yo puedo gritarte «Rompe a la izquierda, te llega un IR por las nueve» si descubro que te sigue un misil. De otra forma, no te enterarías de ello a causa de que los misiles IR no activan los sistemas de alerta. Es bueno darse apoyo mutuo."

Anticipación

"Puedes desmantelar un carro con el cañón desde una distancia de 10 000 pies. Pero debes verle primero. Atácalo en un ángulo de picado de cinco a diez grados. Ello supone que para una aproximación desde esa distancia debes volar a una cota de 300 a 400 pies. Cuanto más te acerques a él, más bajo estarás. El alcance máximo del ZSU-23-4 es de 6 000-7 000 pies, así que podrás dispararle estando todavía fuera de su tiro.

Un A-10 inicia una pasada de ataque rasante con bombas Mk 82 de 225 kg. En esta situación el avión es muy vulnerable, pues no puede maniobrar para evitar el fuego antiaéreo.

Segundos después del lanzamiento, las bombas despliegan unos paracaídas que decelerarán su caída. Ello permite al avión atacante sustraerse a las explosiones.

"Como no es un avión demasiado veloz, en el A-10 es muy importante la gestión de energía. Si puedes conseguir tres, cuatro o cinco nudos adicionales de velocidad, no lo dudes. En mi unidad han desmontado los soportes tres y nueve para conseguir dos nudos más. Como el A-10 tiene once puntos fuertes, perder dos de ellos no es demasiado grave."

Aire-aire

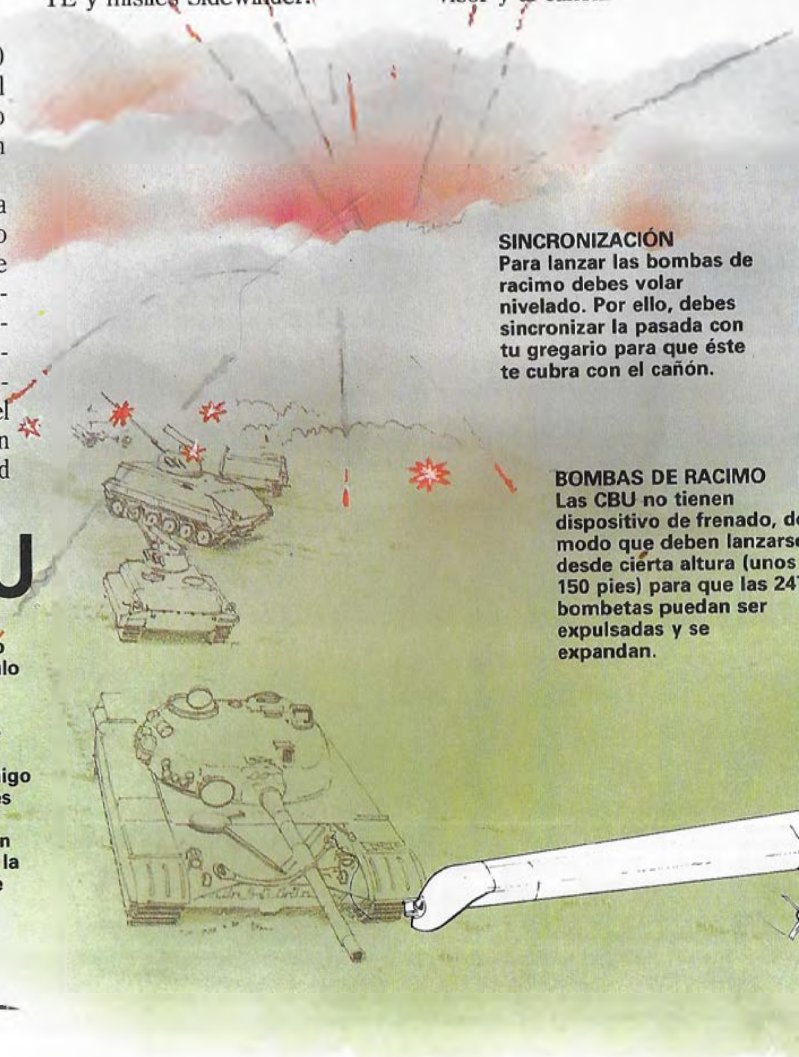
"En combate aire-aire, el A-10 tiene dos ventajas a su favor: el GAU-8 y su maniobrabilidad. Lo sé porque también nos entrenan para ello.

"Aprendemos a combatir a la defensiva debido a que, cuando formas parte de una formación de ataque, debes llevar a cabo tu misión y estar pendiente de la posible aparición de aviones enemigos. Debes defenderte o derrotarlos, pues no puedes romper el contacto. Puedes dejar atrás a un helicóptero, pero con tu velocidad máxima de 360 o 370 nudos apenas puedes escapar de cualquier otra cosa. Debes permanecer en el área e intentar derribar al enemigo, obligarle a consumir el combustible si es que intenta volver a su base, o él te derribará a ti.

"El derribo de otros aviones es una posibilidad más realista desde que el A-10 ha sido equipado con un nuevo sistema de visor LASTE y misiles Sidewinder."

Una ráfaga

"Hasta ahora, el problema estaba en cómo apuntar el arma contra el avión enemigo, pues el A-10 no tiene sistema de control de tiro. Con el nuevo dispositivo LASTE, se dispone de un visor aire-aire específicamente para el cañón. Si ves a uno que se te viene encima y apuntas el avión contra él, puedes derribarlo gracias al visor y al cañón.



Ataque con las CBU

"Muchas veces se actúa individualmente, pero en otras se ataca por parejas. Supongamos que descubrimos un convoy de vehículos y tú pretendes lanzarles las CBU. Yo puedo atacarlos en un ángulo perpendicular a tu eje de ataque, cañoneándoles para atraer su atención y mantenerles con la cabeza gacha. Las pasadas de bombardeo son expuestas, pues mientras lanzas no puedes culebrear para dificultar su puntería. Pero, de esta forma, yo les doy con el cañón en un ángulo de 90° mientras tú comienzas a lanzarles las CBU.

"Pero, ¿qué sucede si hay que dar una segunda pasada? Es mucho más difícil, pues el enemigo ya sabe que estás ahí. Lo peor es que debas emplear bombas de caída libre, pues para que den en el blanco debes lanzarlas desde la posición apropiada, y eso puede ser muy peligroso."

Mientras descendía, la bomba se ha cebado y ahora incide en el objetivo en la posición correcta. Un impacto cercano puede destruir un camión, pero se necesita uno directo para un carro de combate.

"Lo mejor del A-10 es este cañón. No necesitas más armamento suspendido del ala para dar cuenta de los objetivos. Se apercibirán de que estás allí cuando empiecen a caerles encima las balas de 30 mm. Llevas a bordo 1 174 proyectiles para el cañón. Ésta es la forma en la que quisiera ir a la guerra: nada en el avión, sólo yo y el cañón."

"Viro 90° y les suelto una ráfaga con el cañón mientras tú ejecutas la pasada con las CBU."

NO VUELES NIVELADO
La regla número uno: ser impredecible. Cuando ataques, cambia de altitud, dirección y actitud cada segundo o dos.

VUELVE A LOS ÁRBOLES
Una vez ejecutada la pasada de ataque, vuelve a la protección de los árboles. No des tiempo a que los artilleros enemigos se recuperen del ataque y te apunten.

Los peligros del DESPEGUE

"Durante el proceso de despegue piensas cosas como «¿Y si reventara un motor?»"

Bill Donaldson es comandar de un birreactor de fuselaje ancho de una aerolínea europea y nos habla de los peligros que acechan en la siempre delicada maniobra despegue.

"A la espera para el despegue. Hecha la inspección prevuelo, se recibe la autorización: «Alinéese detrás del 747». Es en este momento cuando empieza realmente el vuelo, cuando te concentras en el despegue. Sueltas frenos y metes gases para que el avión empiece a moverse, pero debes recordar que puede haber otro avión detrás de ti y es fácil levantarle el ala o soltarle los gases encima. Debes pensar siempre en los aviones que puedas tener detrás, aunque, naturalmente, cuanto más grande sean más fácilmente los verás.

"Carreteas hacia la pista en servicio y, a pesar de todos los dispositivos de alta tecnología y de haber recibido autorización del control de vuelo, miras aquí y allá, las pistas y todo lo que te rodea, para asegurarte de que nada se interpone en tu camino.

"Los vehículos de servicio no son un problema siempre que se usen de la forma correcta. Conoces perfectamente sus procedimientos en los aeropuertos de tu país, pero cuando estás en otra parte te asalta el temor de que uno de ellos se pueda cruzar repentinamente en tu camino. En tales circunstancias, encuentras alguna forma de demorarte unos segundos hasta que el automóvil se aleje. Entras más lento en la pista en servicio o haces un giro más abierto; comunicas a la torre que hay algo que te preocupa y que necesitas 20 segundos para comprobarlo. O algo así. Cualquier excusa para ganar unos segundos y dejar que el vehículo se aleje."

Procedimientos de emergencia

"Sueltas frenos y metes gases. Desde que comienza la carrera de despegue piensas constantemente «¿Y si revienta un motor?» o en cualquier otra causa de peligro real. No debes dejar que tal posibilidad ocupe toda tu atención —tu prioridad es alzar el vuelo de la forma correcta—, pero en todos los casos parte del cerebro recuerda los distintos procedimientos para abortar la maniobra por si algo no sale como debiera.

"Uno de los peligros principales —y ciertamente una de las causas más comunes de despegues abortados— es el reventón de neumáticos. Hace años podías oír la explosión, notar que el avión derrapaba y vibraba, pero los aviones modernos tienen varias ruedas en cada bogie y la falta de una de ellas no se nota, de modo que tenemos un sistema computerizado de comprobación de la presión y temperatura de los neumáticos, cuyas indicaciones se leen constantemente mientras el tren está fuera.

"La forma en que reacciones, por supuesto, dependerá del momento en que se produzca la avería. Si apenas has iniciado la carrera de despegue, puedes abandonar. Detienes el avión tan pronto y rápido como puedes. Es fácil: utilizas los frenos de las ruedas y los inversores de empuje. Pero cuanto más cerca te halles de V1 —la llamada «velocidad de decisión»—, lo que hagas es cada vez más drástico, más condicionado al momento, y disminuyen las posibilidades de que lo logres de la forma esperada.

La intensidad del tráfico incrementa la tensión de la tripulación, que debe estar atenta a los demás aviones que despegan, aterrizan o carretean.

El despegue es una maniobra delicada, sobre todo a los pocos segundos de que el avión ha alzado el vuelo. Las posibilidades de accidente son muchas, y es vital que el piloto esté atento a cualquier eventualidad.

A veces, los riesgos del despegue se tornan trágica realidad. A este Boeing 737 de British Airtours se le incendió el motor izquierdo cuando despegaba de Manchester en 1985. El incendio causó 54 víctimas a bordo.

"En teoría, V1 es el último punto en el que puedes detener el avión y mantenerlo en la pista, pero no es tan sencillo. La naturaleza del propio incidente altera el punto de V1. Si se trata de la explosión de un neumático, pierdes potencia de frenado en esa rueda debido a la falta de adhesión; si ha fallado un motor, te faltará capacidad de inversión de empuje. Estas variables son imprevisibles, y en los escasos segundos en que piensas en ello no parece existir una respuesta infalible. Si sale bien, pues mejor."

En el aire

"A medida que te acercas a V1 y pasas de los 100 nudos, no piensas ya en abortar a menos que suceda un imprevisto realmente serio: el fallo de un sistema importante, un incendio en un motor o algo parecido. Cuando recibes aviso de que falla un sistema menor, con frecuencia es mucho más seguro seguir adelante, alzar el vuelo, intentar solventar la anomalía en el aire y regresar.

"Otro factor que debes vigilar mientras avanzas por la pista es la posibilidad de que existan vientos cruzados. Más allá de los 80 nudos, la orientación del aterrizador de proa es totalmente ineficaz, de modo que para que el avión siga recto recurres al timón de dirección. Debes tener mucho cuidado de que no «caiga un ala» cuando estás en VR (velocidad de rotación, cuando el aterrizador delantero se despega del suelo). Y no sólo por la longitud de la propia ala, sino también porque las góndolas motrices de la misma pueden quedar demasiado cerca del suelo. Los aviones grandes no se ven demasiado afectados por las ráfagas de viento, pero aun así debes aplicar un poco de alerón para asegurarte de que el ala va bien nivelada.

"Pasas de VR a V2 y ya estás en el aire, pero todavía no puedes respirar tranquilo, pues todavía puedes padecer el fallo de un motor. Estos grandes motores no se detienen de golpe como hacían los viejos motores de émbolo, sino que experimentan una gradual pérdida de potencia. Tu primera reacción debe ser la de meter timón de dirección según la vieja norma de «pierna muerta, motor muerto». Aplica presión hacia el motor que sigue funcionando y controla que el indicador de guiñada se mantenga centrado y que el avión vuele recto.

"Las prestaciones se han reducido, de manera que no podrás ascender a la altitud normal, por lo que debes bajar la proa y mantener la velocidad de seguridad con un único motor, valor que habrás calculado ya de antemano y que te recordará la indicación que probablemente tendrás en el ASI. Tu prioridad es volar según estos nuevos parámetros y hacerlo de forma controlada. Cuando lo consigues, debes seguir el procedimiento de apagado del motor: cortas el encendido y el combustible, sellas el motor y disparas los extintores. Ahora ya ha pasado lo peor y lo demás puede esperar un poco."

Evitar obstrucciones

"Puede que haya accidentes del terreno dignos de tenerse en consideración, como una elevación en la senda de vuelo, que si bien en

condiciones normales no tenían la menor importancia, sí la tienen cuando vuelas con un único motor. Puede que ahora, en vez de seguir la senda de vuelo normal que te haría sobrevolar el obstáculo, debas efectuar un viraje. Estas contingencias deben calcularse antes del despegue.

"Una causa potencial de fallo motriz en el despegue es la ingestión de agua. Ello no es habitual en los grandes aeropuertos europeos, muchos de ellos recientes o reacondicionados y con pistas que drenan rápidamente el agua, pero sí lo es en zonas tropicales, donde las lluvias pueden dejar grandes charcos. La etapa de encendido del combustible en el motor es como un enorme soplete. Si le echas una gran cantidad de agua puedes llegar a apagarlo. Es por eso que los motores tienen reencendido constante."

Agua y barro

"El agua en la pista —o, peor todavía, la nieve y el barro— tienen otros efectos además de la parada de motor. En primer lugar, la falta de adherencia es un problema grave cuando debes detenerte en un caso de emergencia, factor que debes tener en cuenta cuando calcules el punto de V1. Detener el avión con el piso seco es una cosa, pero tener que hacerlo sobre una superficie mojada es otra bien distinta.

"El agua en la pista puede reducir tu aceleración durante el despegue. Una pequeña acumulación de ella delante de las ruedas puede actuar como una auténtica barrera. El barro es todavía peor. Fue una acumulación de barro delante de las ruedas la causa del accidente de un avión de BEA en Munich en 1958, en el que murieron tantos miembros del equipo de fútbol del Manchester United.

"Con los sofisticados sistemas de control de vuelo y de tráfico aéreo de hoy día, la mala visibilidad no entraña un problema en sí misma (de hecho, cuando alcanzas V1 y la proa se levanta, dejas de ver la pista que tienes por delante), pero el mal tiempo ya es otra cosa. Lo peligroso no es que no veas, sino que el viento «caiga». Despegas contra el viento y, de repente, cuando estás ascendiendo, el viento deja de soplar o, peor todavía, cambia de dirección. Puede que en ese momento despegases contra un viento de 30 nudos, que incrementaba la sustentación del ala como si tu velocidad fuese 30 nudos superior. Por eso, si este viento desaparece o invierte la dirección, el problema puede ser mayúsculo. Normalmente, lo primero que se hace es frenar de alguna forma esa deceleración. Puedes bajar la proa y meter gases a fondo. Pero cuando estás ascendiendo no es tan fácil. Dependes exclusivamente de la potencia. Debes dar gases al máximo y tirar de la palanca hasta que te aproximes al punto de entrada en pérdida. Los aviones actuales tienen alertas de pérdida visuales y acústicas, y notas que la palanca de mando empieza a temblar. No puedes excederte demasiado. En muchos aviones, si tiras de la palanca más allá del tope del sistema automático de prevención de pérdida, éste aplicará presión contra los controles y empujará la palanca hacia adelante, lanzando a tu avión contra el suelo.

El trabajo de la tripulación se multiplica durante el despegue y el aterrizaje, pues debe observar constantemente los instrumentos buscando el más leve problema o la menor pérdida de prestaciones. En la fotografía, los tres tripulantes de vuelo (más un observador) de un Boeing 747.

Trece riesgos al despegar

Este diagrama ilustra los peligros más comunes durante el despegue y la ascensión inicial. Algunos de ellos pueden presentarse a un mismo tiempo, o bien uno puede dar lugar a otro. Por ejemplo, la pérdida de un motor puede llevarte contra obstáculos en tierra.

1 VEHÍCULOS
Los vehículos de servicio necesitan autorización de la torre para aproximarse o cruzar las pistas, pero puede producirse algún error involuntario.

2 AVIONES EN FINAL
Existe el peligro de que un avión aterrice encima tuyo cuando te alinees en cabecera. Lo normal es que tráfico y el piloto que aterriza tengan la situación bajo control, pero no está de más que eches una mirada antes de entrar en la pista en servicio.

3 PISTA CONTAMINADA
Las pistas modernas tienen buenos drenajes, pero pueden formarse algunos charcos. La presencia de agua disminuye la adherencia de las ruedas y, en consecuencia, las prestaciones.

4 MALA VISIBILIDAD
Es un problema menor en los aviones modernos, pero una visibilidad escasa puede ocultarte una posible obstrucción en la pista.

5 VIENTOS CRUZADOS
No afectan demasiado a los aviones grandes, pero en rotación una ráfaga de viento puede levantarte una semiala y ponerte en apuros.

6 REVENTÓN
Provoca una asimetría direccional, pero al principio de la carrera d despegue todavía puedes abortar la maniobra. A mayor velocidad, el abandono es más peligroso que e problema del neumátic de modo que debes seguir adelante.

"Este fenómeno de la caída del viento se suele producir durante las tormentas. Los aviones comerciales tienen radares meteorológicos, a veces con pantallas de tres colores, que te advierten de las tormentas. No debes despegar en tales condiciones.

"Las aves constituyen otro problema. Debes estar pendiente de ellas, y el control de tráfico también lo estará, pues no es nada divertido despegar en mitad de una bandada de pájaros. Pero cuando vuelas mucho, al final no puedes evitar algún choque contra ellas. Si tus motores son pequeños, el problema puede ser grave. Pero las plantas motrices grandes simplemente se tragan al ave que se cruce en su camino. Salen por la tobera tostadas y a punto de comer."

Cómo controlar un fallo motriz

Causa

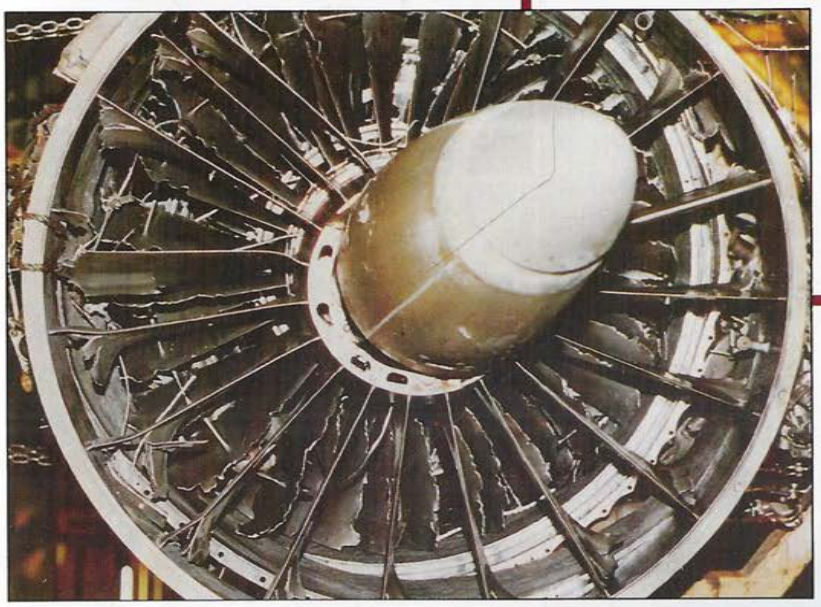
El fallo de un motor puede suceder en cualquier momento pero es más corriente durante el despegue, pues la mayor demanda de potencia exige más de los diversos componentes que durante el vuelo de crucero.

Efecto

El paro de un motor produce en el avión tres efectos aerodinámicos.
1 El empuje se reduce a la mitad (en un bimotor) y la velocidad disminuye de forma considerable.
2 El motor parado no ofrece empuje y sí resistencia, mientras que el otro sigue impulsando al avión hacia adelante y provoca una asimetría direccional.
3 Ello induce al alabeo, inclinando al avión hacia el motor parado.

Remedio

Para estabilizar el vuelo se debe:
1 Picar ligeramente para compensar la considerable pérdida de empuje.
2 Se cala el timón de dirección contra el motor parado ("pierna muerta, motor muerto") para compensar la guiñada.
3 Los alerones elevan la semiala del motor parado para contrarrestar el alabeo inducido.



Un gavión cabecinegro que apenas pesaba tres kilogramos causó este destrozo en el motor de un Boeing 737. Los álabes de la turbina desprendidos pueden provocar la rotura de conductos hidráulicos, la perforación de tuberías de combustible (con posibles incendios) y la depresionización del avión.

AVES
impacto con un ave ede inutilizar un tema menor —un pitot, r ejemplo— o incluso minuir la visibilidad ra uno de los pilotos, ro en los aviones ndes se trata más de fastidio que de un igro real.

8 ÁNGULO EXCESIVO
Rotar en el ángulo ascensional correcto es muy importante. Si este ángulo es excesivo, quizá el avión no pueda compensar la pérdida de sustentación del efecto suelo, la retracción de los flaps o, quizá, la pérdida de un motor.

11 FALLO MOTRIZ
Es el peor peligro al despegar y puede presentarse en cualquier momento. Si no has llegado a V1 puedes abortar el despegue, pero recuerda que tienes menor potencia de inversión de empuje para ayudar al frenado.

12 MAL TIEMPO
Las tormentas son muy peligrosas y debes evitar cruzarlas. También debes estar prevenido contra los cambios súbitos de la dirección del viento. Un caso extremo es el de las masas de viento descendente, que pueden empujar al avión hacia tierra.

13 FALLO DE SISTEMAS
Hay muchos sistemas que pueden fallar y amargarte el despegue. Si detectas alguna incidencia de esta clase, debes decidir si abandonar la maniobra o seguir adelante. Por encima de los 100 nudos, lo habitual es remontar el vuelo a menos que la malfunción sea muy importante.

8

10

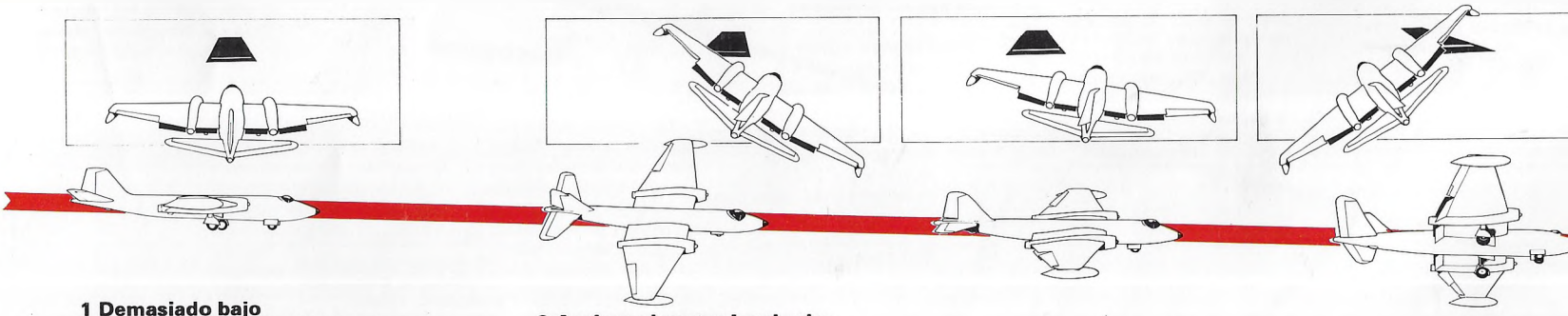
12

10 COLISIÓN EN VUELO
Este peligro existe durante todo el vuelo, pero está más acentuado a baja cota y en las proximidades de aeropuertos.

9

9 ÁNGULO INSUFICIENTE
Un ángulo ascensional insuficiente puede ser peligroso. Puede excederse fácilmente el límite de velocidad para la retracción de los flaps, pero también puede llevar al avión en rumbo de colisión contra obstáculos.

Un caso de negligencia



1 Demasiado bajo
El piloto vira para final a 150 pies, a media milla de cabecera. Las luces del VASIS están en rojo, indicando que el avión va por debajo de la senda de aproximación; debería estar a 250 pies.

2 Acelera el motor izquierdo; el avión alabea a la derecha
El piloto mete gases para reducir el régimen de descenso. Pero no ha fijado la potencia mínima en 4 500 rpm y los motores responden asimétricamente. El izquierdo acelera antes e induce guiñada y alabeo a la derecha.

3. Compensa alabeando a la izquierda
El piloto compensa el alabeo a la derecha aplicando timón de dirección a la izquierda y alerón. El avión comienza a alabear a babor; pero, debido a la alta temperatura, los motores aceleran lentamente.

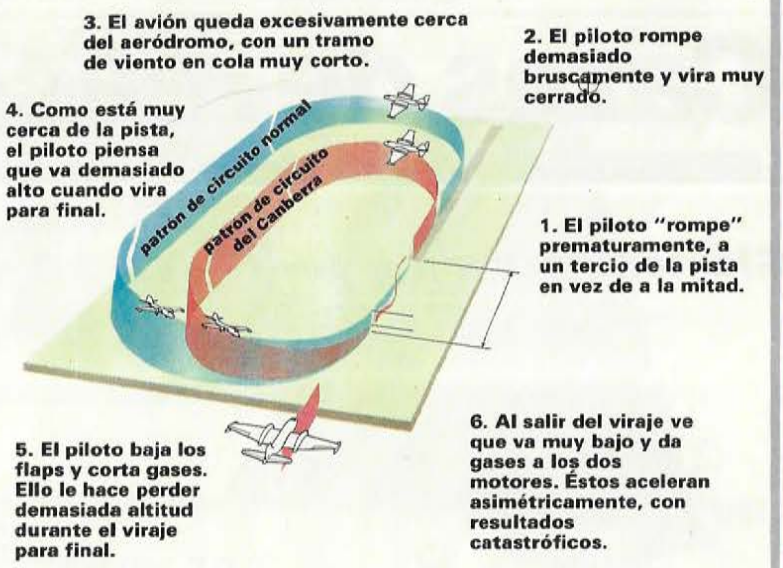
4. Acelera el motor derecho; crece el alabeo a babor
Cuando acelera el motor derecho aumenta el alabeo a babor. El avió rebasa la horizontal. El piloto reacciona ante la situación, pero n controla.

El circuito fatídico

El Canberra puede defraudar. Pese a su reputación de ser un avión agradable de pilotar, la "Reina de los Cielos" tiene algunas características de gobierno engañosas. La posición de sus potentes motores, a media envergadura, hace que sea un avión difícil de gobernar cuando se vuela a baja velocidad en condiciones de asimetría, cuando un motor no consigue proporcionar tanto empuje como el otro y cuando la velocidad del aire es insuficiente para asegurar la eficacia del timón de dirección.

De regreso a la base después de un corto despliegue, la tripulación de un Canberra del Escuadrón 100 de la RAF no tenía qué temer. Era un excelente día de verano, el despliegue había ido muy bien y el vuelo de tránsito había sido muy cómodo. El Canberra suele llevar dos tripulantes en las misiones de remolque de blancos, pero en esta ocasión había a bordo una segunda tripulación que aprovechaba para volver a casa. La atmósfera era relajada y es natural que el piloto quisiese realizar una pasada sobre el campo que impresionase a sus colegas y anunciase su regreso a casa.

Una fascinante secuencia fotográfica del accidente del WJ753, un Canberra B.Mk 2 del 100 Escuadrón de la RAF. En la fotografía principal, el piloto intenta levantar la semiala derecha, pero el avión impacta contra el suelo y pierde el tanque marginal; se desprenden llamas de la zona afectada. La proa se parte al colisionar con una instalación eléctrica, y el resto del avión se desliza por la pista envuelto en humo y polvo. Los cuatro tripulantes sobrevivieron.



Cuando se va a tomar tierra, el procedimiento normal es sobrevolar la pista a unos 500 pies y romper para entrar en el circuito. Ello supone realizar un viraje ascendente de 180° para entrar en el tramo de viento en cola, cambiando velocidad por altura. En condiciones de viento calmo, la ruptura se efectúa sobre un punto situado a media pista.

El piloto del Canberra rompió demasiado pronto —a un tercio de la pista— y entró en un circuito demasiado cercano al aeródromo en el tramo de viento en cola. Ello le dio una altura excesiva cuando viró para final. El piloto bajó los flaps y cerró el mando de gases, y perdió altura rápidamente.

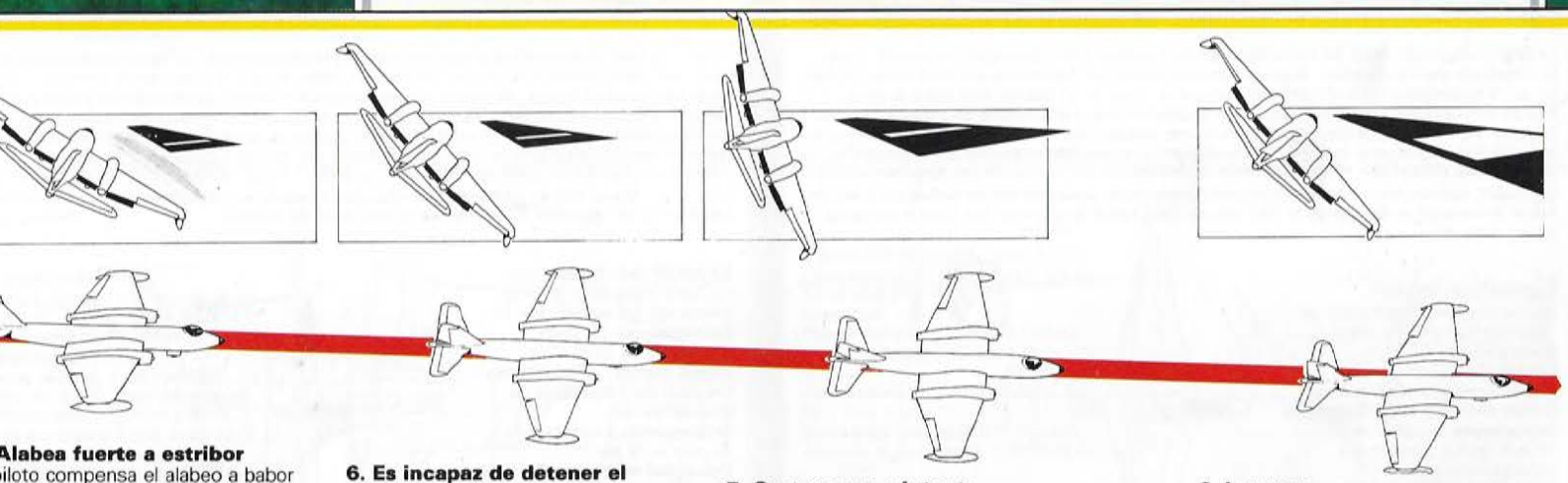
Cuando el piloto entró a final a unos 150 pies, a medio minuto de cabecera, vio que las luces del VASI (indicador visual de la senda de aproximación) estaban en rojo/rojo, es decir, que volaba por debajo de la senda correcta.

Cuando dio potencia para detener el descenso del avión, los motores respondieron asimétricamente, haciendo que el avión alabease a un lado y a otro, perdiendo altura todo el tiempo. Confundido por lo que sucedía, el piloto cerró los mandos de gases e intentó levantar la semiala derecha, pero no pudo hacerlo antes de que ésta golpease el suelo.

Se produjo un pequeño fuego, pero no prosperó. La proa se partió y dos tripulantes salieron despedidos. Los otros dos salieron del avión cuando éste se detuvo tras deslizarse 150 m por la pista.

Conclusiones

1 El piloto rompió para viento cruzado demasiado pronto y cerrado, realizando un circuito demasiado próximo a la pista y entrando muy alto en final.
2 Al bajar simultáneamente los flaps y cortar los gases, el régimen de descenso fue demasiado pronunciado.
3 El piloto no controló las rpm mínimas para la aproximación, y los motores respondieron de forma asimétrica.



Alabea fuerte a estribor
piloto compensa el alabeo a babor tiendo alerón a estribor. El avión bea y guiña a la derecha, volviendo ia el eje de la pista. Continúa cendiendo por debajo de la senda aproximación correcta.

6. Es incapaz de detener el alabeo
El piloto no puede detener el alabeo a estribor y estabilizar el avión. Éste sigue bajando, alabeando y guiñando. Ahora todo sucede muy rápido.

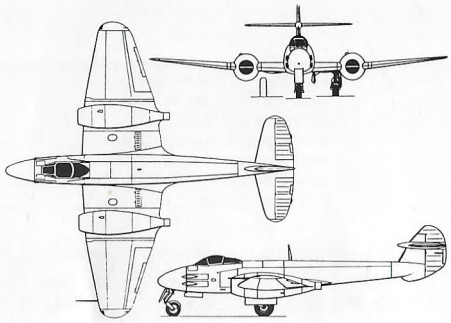
7. Corta gases e intenta levantar el ala
Confundido por la respuesta de los motores, el piloto corta gases e intenta levantar la semiala derecha.

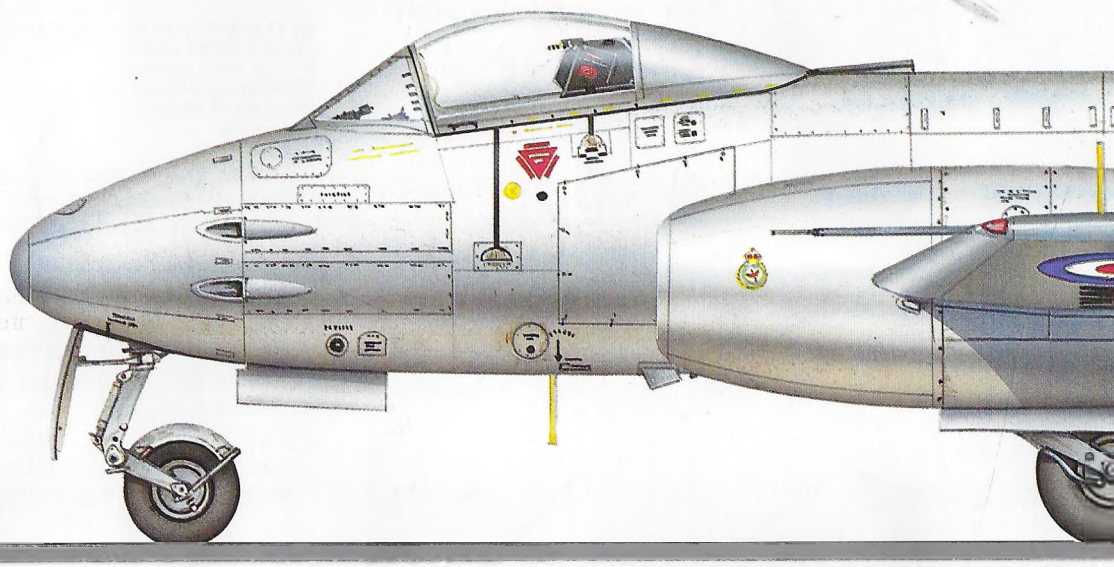
8. Impacto
Antes de que pueda hacerlo, el borde marginal derecho hace impacto con el suelo.

Cazas de reacción de la RAF

de 1945 a la actualidad

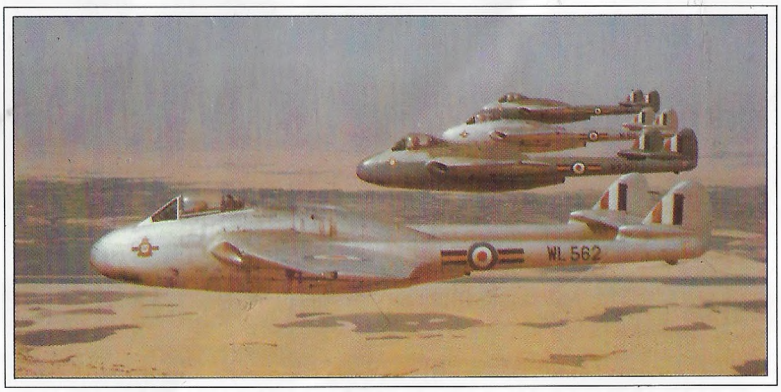
Gloster Meteor *(caza diurno)* 1





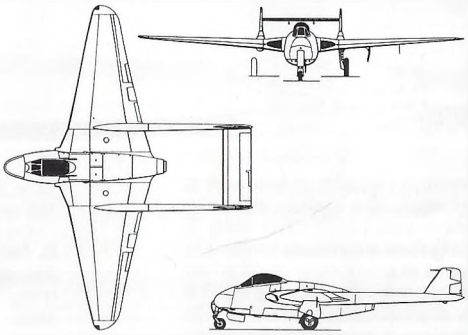
El Meteor F.Mk 8 fue la espina dorsal del Mando de Caza de la RAF entre 1950 y 1955, equipando 19 escuadrones regulares y 10 auxiliares. Este ejemplar perteneció al comandante del Escuadrón 601 (Condado de Londres) de la Real Fuerza Aérea Auxiliar, con base en North Weald.

De Havilland Vampire 2

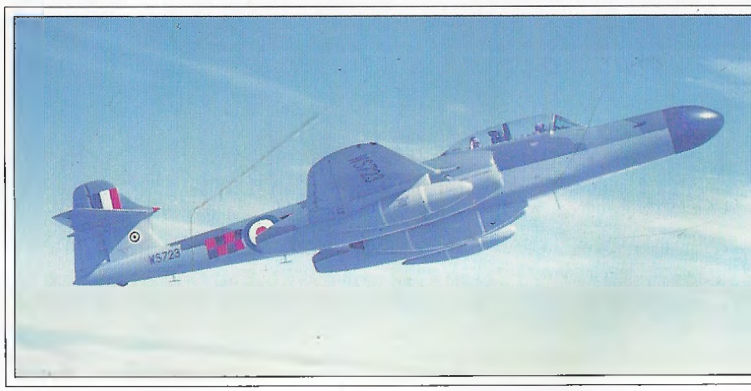


La configuración bideriva del Vampire se adoptó para que la tobera del motor pudiera ser lo más corta y eficaz posible. Aunque el prototipo voló en setiembre de 1943, este modelo no entró en servicio hasta después de la guerra. Sirvió en el Mando de Caza y la Real Fuerza Aérea Auxiliar, pero fue empleado sobre todo por escuadrones enviados a ultramar hasta su sustitución por el de Havilland Venom. Las últimas variantes del Vampire sirvieron como entrenadores avanzados, aviones estafeta y remolcadores de blancos después de ser retiradas del servicio de primera línea. El NF.Mk 10, un caza nocturno biplaza equipado con radar, fue diseñado para la exportación pero sirvió cierto tiempo en la RAF. El T.Mk 11 fue el entrenador avanzado de la RAF desde 1952 hasta la aparición del Gnat a primeros de los años 60.

Especificaciones:
cazabombardero monoplaza de Havilland Vampire FB.Mk 9
Envergadura: 12,19 m
Longitud: 9,37 m
Planta motriz: 1 de Havilland Goblin de 3 350 libras de empuje
Armamento: 4 cañones de 20 mm a proa y bombas y cohetes subalares
Velocidad máxima: 540 millas/h a 20 000 pies
Alcance operacional: 730 millas

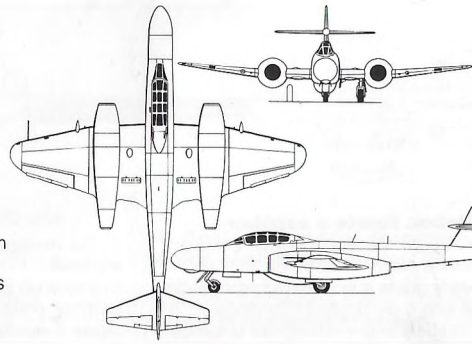


Armstrong Whitworth Meteor 3

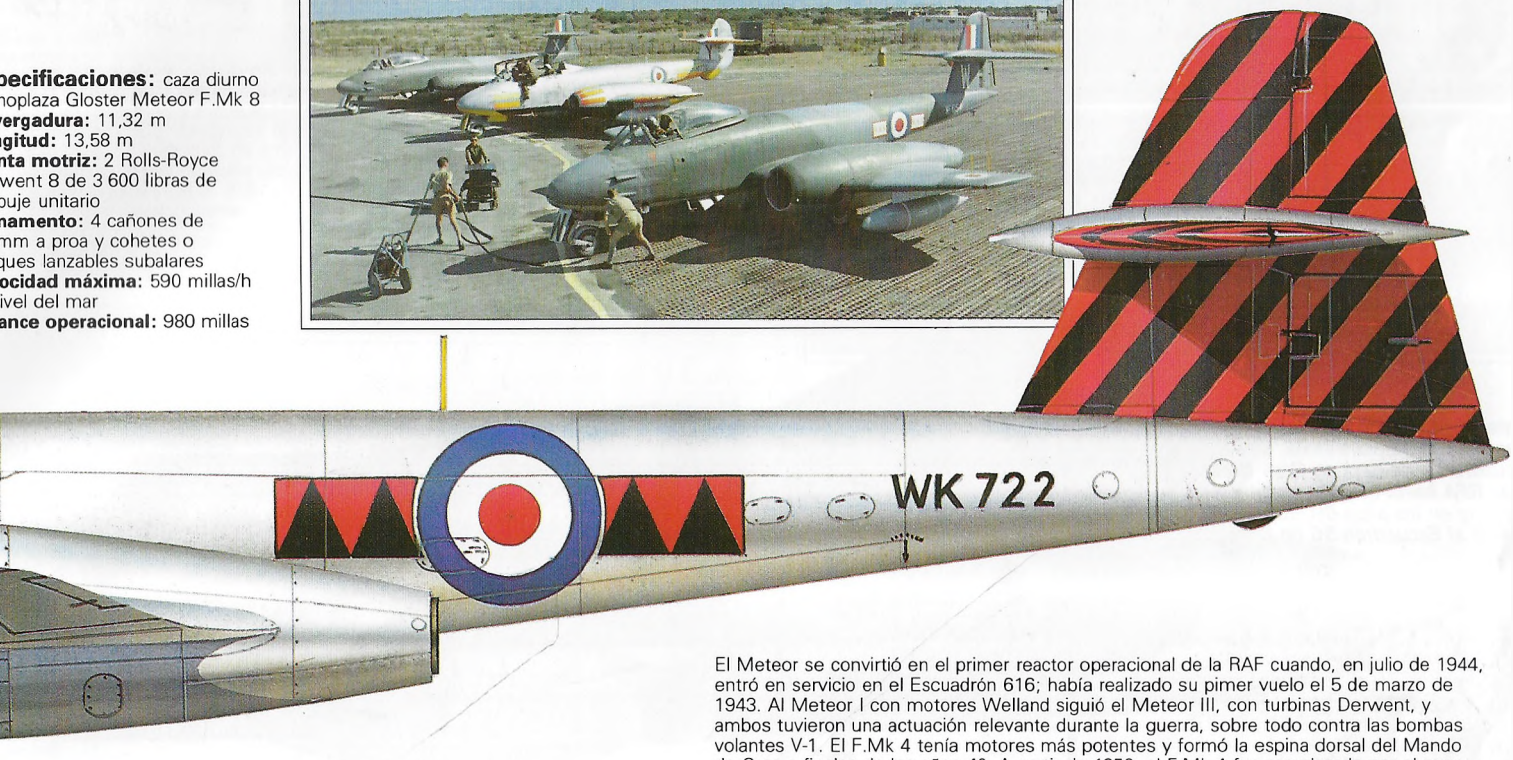


Hasta 1951, el Mosquito fue el caza nocturno normalizado en la RAF y se necesitaba un caza nocturno a reacción equipado con radar. Gloster estaba ocupada en la construcción de cazas diurnos Meteor, de modo que Armstrong Whitworth se encargó de producir el Meteor nocturno. El prototipo se convirtió de un Meteor T.Mk 7, la variante biplaza de entrenamiento, y voló el 31 de mayo de 1950. El primer modelo nocturno, el NF.Mk 11, entró en servicio en enero de 1951 y le siguieron los NF.Mk 12, 13 y 14. El Meteor fue remplazado a partir de 1956 por el Javelin; la última unidad, el Escuadrón 60 de Tengah (Singapur), realizó la transición en 1961. Algunos Meteor nocturnos excedentes sirvieron hasta 1968 en misiones de instrucción y remolque de blancos.

Especificaciones: caza nocturno biplaza Armstrong Whitworth Meteor NF.Mk 11
Envergadura: 13,10 m
Longitud: 14,78 m
Planta motriz: 2 Rolls-Royce Derwent de 3 600 libras de empuje unitario
Armamento: 4 cañones de 20 mm en el ala
Velocidad máxima: 579 millas/h a 10 000 pies
Alcance operacional: 920 millas

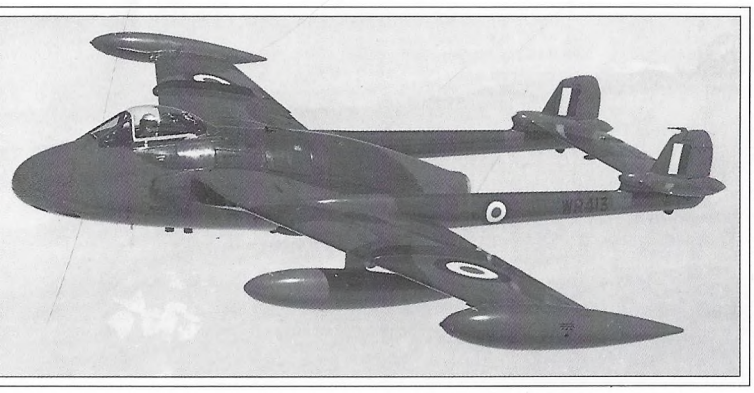


pecificaciones: caza diurno
noplaza Gloster Meteor F.Mk 8
vergadura: 11,32 m
gitud: 13,58 m
nta motriz: 2 Rolls-Royce
went 8 de 3 600 libras de
buje unitario
namento: 4 cañones de
mm a proa y cohetes o
ques lanzables subalares
ocidad máxima: 590 millas/h
ivel del mar
ance operacional: 980 millas



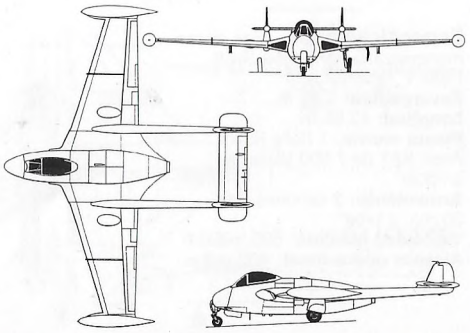
El Meteor se convirtió en el primer reactor operacional de la RAF cuando, en julio de 1944, entró en servicio en el Escuadrón 616; había realizado su pimer vuelo el 5 de marzo de 1943. Al Meteor I con motores Welland siguió el Meteor III, con turbinas Derwent, y ambos tuvieron una actuación relevante durante la guerra, sobre todo contra las bombas volantes V-1. El F.Mk 4 tenía motores más potentes y formó la espina dorsal del Mando de Caza a finales de los años 40. A partir de 1950, el F.Mk 4 fue remplazado por el muy mejorado F.Mk 8, con motores repotenciados y un fuselaje alargado que le daba mayor cabida de carburante y un mejor gobierno a alta velocidad. Se le instalaron una nueva cola y un asiento lanzable. El último escuadrón de primera línea fue disuelto en abril de 1957, pero los Meteor sirvieron como remolcadores de blancos y aviones estafeta hasta 1982.

De Havilland Venom *(cazabombardero)* 4



Venom fue diseñado como sustituto del Vampire, del que heredó el mismo diseño
sico pero con un ala en flecha moderada y más delgada y con un motor Ghost en lugar
Goblin original. El Venom FB.Mk 1 entró en servicio en el Escuadrón 11 en agosto de
52. En 1955 le sustituyó el FB.Mk 4, con alerones servoasistidos y timones de dirección
yores. El Venom nunca sirvió en escuadrones basados en Gran Bretaña, pero equipó
eve de ellos desplegados en la RFA entre 1952 y 1957, tres en Extremo Oriente y siete
Oriente Medio. Entró en acción en Suez, durante la rebelión omaní y en la larga guerra
Malasia. El último FB.Mk 4 fue dado de baja, por el 28 Escuadrón de Hong Kong, en
o de 1962.

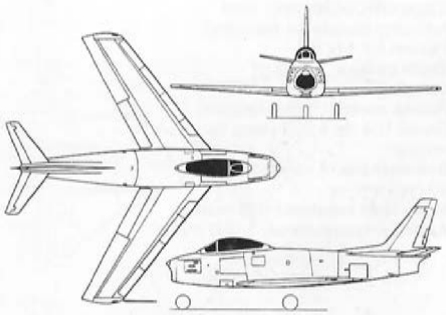
pecificaciones:
zabombardero monoplaza de
villand Venom FB.Mk 4
vergadura: 12,69 m
ngitud: 9,70 m
nta motriz: 1 de Havilland
ost de 4 850 libras de empuje
mamento: 4 cañones de
mm a proa y 2 000 libras de
mbas o cohetes subalares
locidad máxima: 640 millas/h
nivel del mar
cance operacional: 500 millas



North American Sabre 5

El North American Sabre, estrella de la guerra aérea sobre Corea, fue adquirido por la RAF para equipar sus escuadrones en Alemania hasta la llegada de los cazas de ala en flecha británicos, el Swift y el Hunter. El primero de los 430 Sabre de la RAF se recibió en Abingdon en diciembre de 1952, y entre marzo y mayo de 1953 se convirtieron a este modelo los Escuadrones 3, 67 y 71, que formaron el Ala Sabre de Wildenrath. El Sabre equipó diez escuadrones en Alemania y dos en Gran Bretaña. Los aparatos de la RAF eran F-86E construidos por Canadair, denominados Sabre F.Mk 4 por la RAF y la RCAF. Los últimos ejemplares fueron retirados en junio de 1956, sustituidos por los Hawker Hunter.

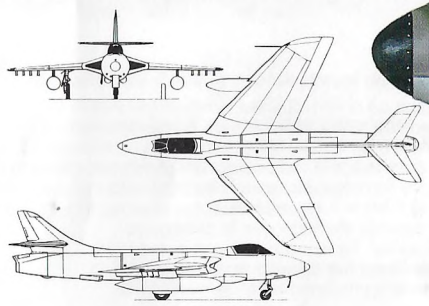
Especificaciones: caza diurno monoplaza Canadair Sabre F.Mk 4
Envergadura: 11,28 m
Longitud: 11,43 m
Planta motriz: 1 General Electric J47-GE-13 de 5 200 libras de empuje
Armamento: 6 ametralladoras de 12,7 mm a proa
Velocidad máxima: 670 millas/h
Alcance operacional: 520 millas

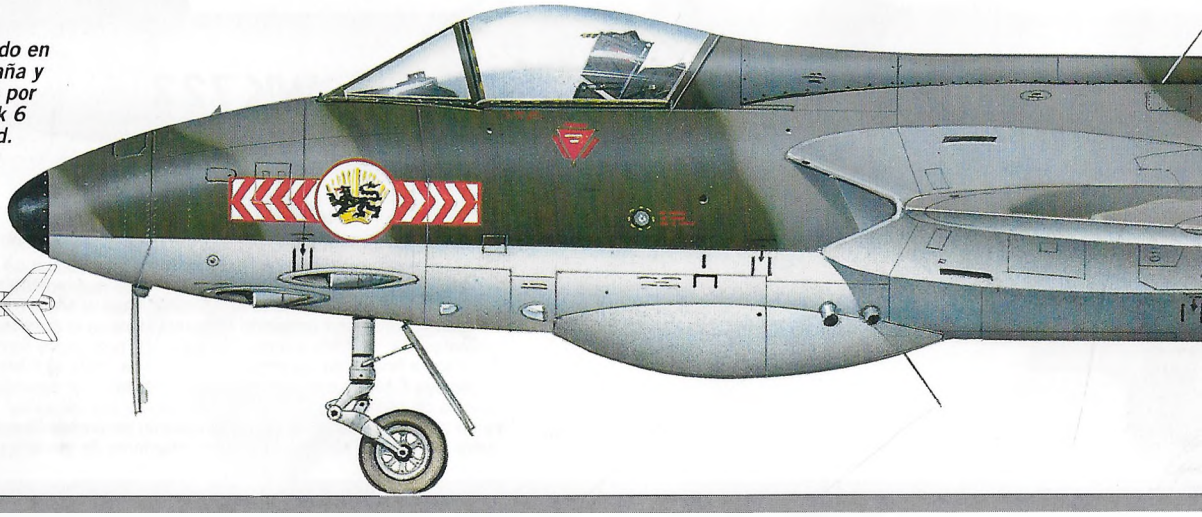


Hawker Hunter 6

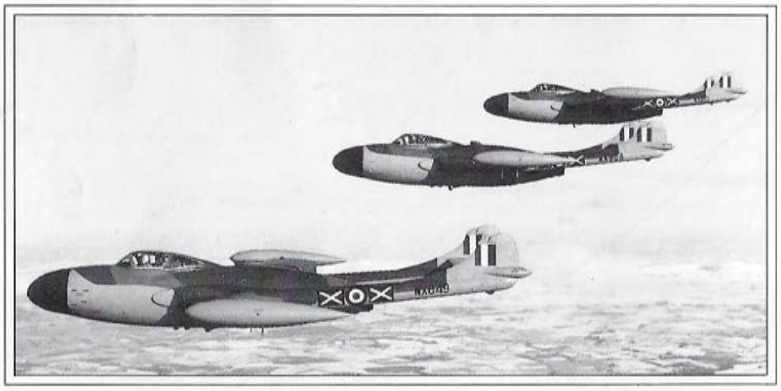
El Hunter, que voló el 20 de julio de 1941, es utilizado aún por algunas unidades de la RAF, aunque en misiones secundarias. Este caza longevo fue diseñado para sustituir al Meteor, y llegó a remplazar a los Venom y Sabre de los escuadrones en ultramar. La aparición del Hunter revolucionó el Mando de Caza. Cuando fue retirado el Hunter fue ampliamente utilizado en misiones de ataque al suelo y entró en combate en Indonesia y en el golfo Pérsico. Los últimos escuadrones, los n.º 45 y 58, sirvieron como reservas de pilotos para la flota de aviones Jaguar y fueron disueltos en 1976. El Hunter estuvo en activo en la Unidad de Armas Tácticas de Brawdy hasta 1982, remplazado por el BAe Hawk.

El Hunter tuvo una vida breve como interceptador de primera línea, sirviendo en 18 escuadrones de caza en Gran Bretaña y 13 en la RFA hasta que fue sustituido por el Lightning en los años 60. Este F.Mk 6 pertenecía al Escuadrón 56 de Duxford.



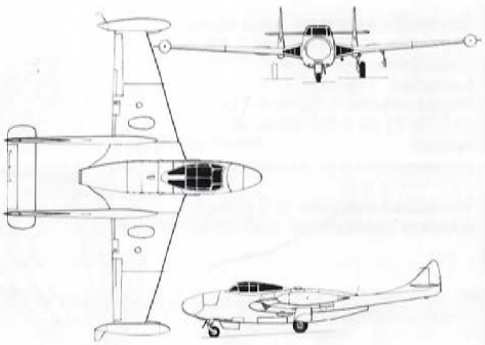


De Havilland Venom (caza nocturno) 7

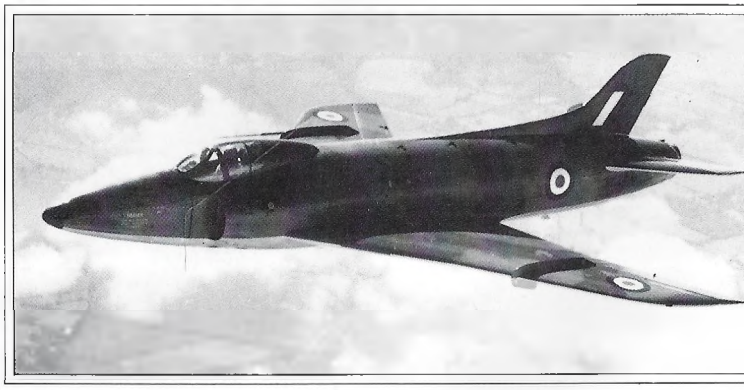


La versión de caza nocturno del Venom fue un desarrollo del modelo de cazabombardeo del mismo, con un segundo asiento para el radarista en una proa ensanchada y dotada de un bulbo que albergaba la antena del radar. Los 180 ejemplares producidos sirvieron en siete escuadrones de la RAF como sustitutos de los Vampire y Meteor. El Venom NF.Mk 2 entró en servicio en 1953 en el 23 Escuadrón, seguido en junio de 1955 por el NF.Mk 3, con un radar mejorado, timones de dirección servoasistidos y cubierta de una pieza. El último ejemplar fue retirado del Mando de Caza en 1958, sustituido por el Javelin. Algunos aparatos se emplearon para probar el misil Firestreak.

Especificaciones: caza nocturno biplaza de Havilland Venom NF.Mk 3
Envergadura: 12,69 m
Longitud: 11,17 m
Planta motriz: 1 de Havilland Ghost 104 de 4 950 libras de empuje
Armamento: 4 cañones de 20 mm a proa
Velocidad máxima: 630 millas/h
Alcance operacional: 1 000 millas

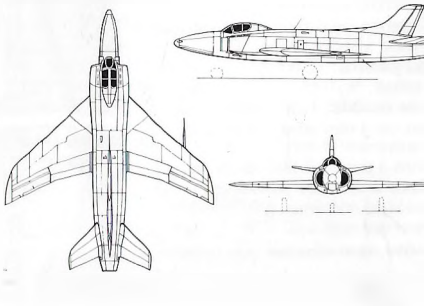


Supermarine Swift

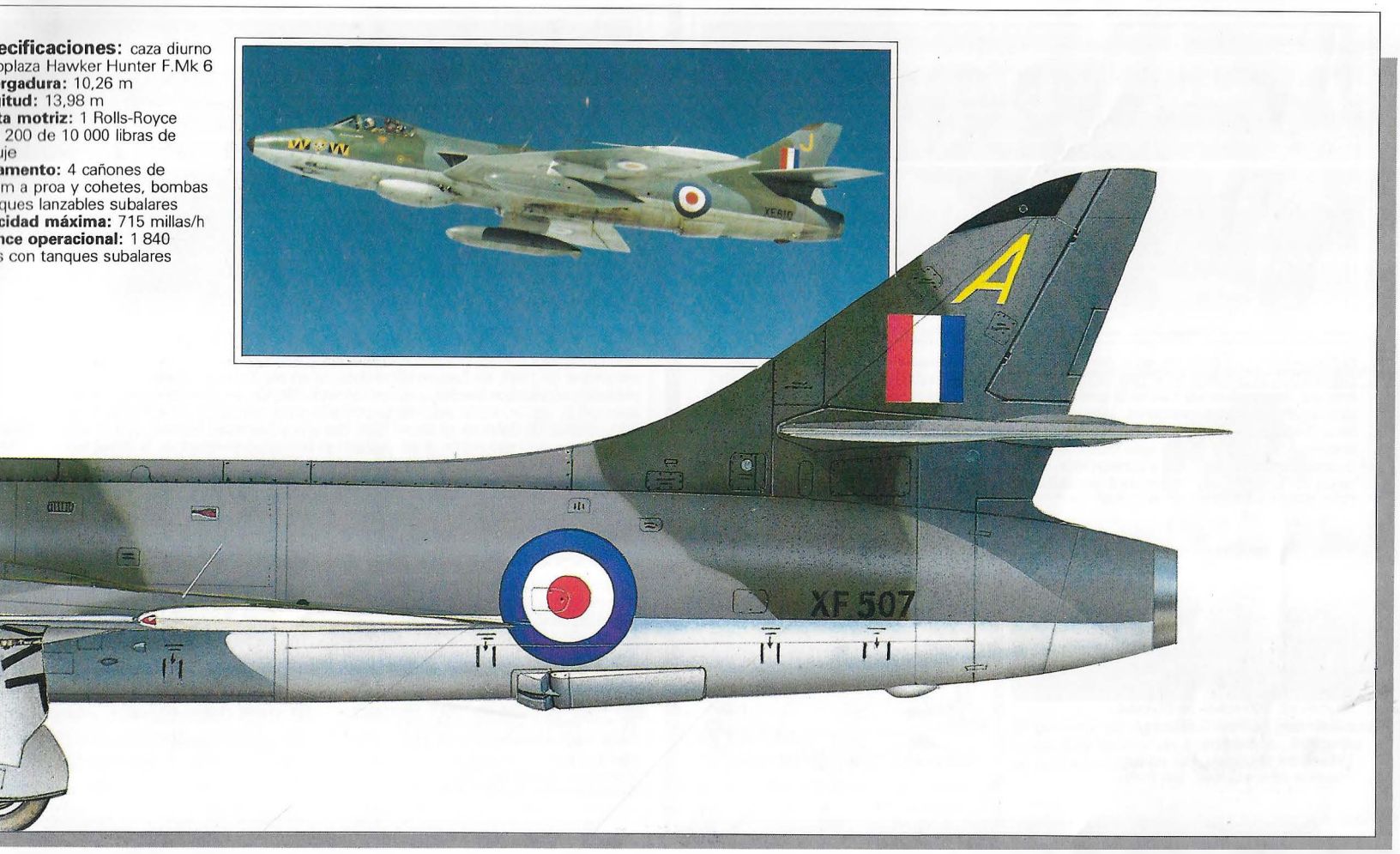


El Swift fue el primer caza de reacción británico con ala en flecha entrado en servicio, p encontró tales problemas que su carrera como caza diurno duró sólo 15 meses y equipo un único escuadrón. El primer Swift F.Mk 1 de serie se entregó al 56 Escuadrón en febrero de 1954 y fue seguido por los tipos F.Mk 2, 3 y 4. Cada versión introdujo mejor menores, como un armamento de cuatro cañones, poscombustión y estabilizadores monobloque. Los problemas básicos no se resolvieron, y el 56 Escuadrón volvió al Mete en mayo de 1955. El Swift FR.Mk 5 sirvió destacadamente como avión de reconocimier en la RAF Germany hasta 1961. Algunos F.Mk 7 fueron usados por el Escuadrón de Desarrollo de Armas Guiadas en la evaluación de misiles.

Especificaciones: caza diurno monoplaza Supermarine Swift F.Mk 1
Envergadura: 9,85 m
Longitud: 13,55 m
Planta motriz: 1 Rolls-Royce Avon RA7 de 7 500 libras de empuje
Armamento: 2 cañones de 30 mm a proa
Velocidad máxima: 685 millas/h
Alcance operacional: 480 millas



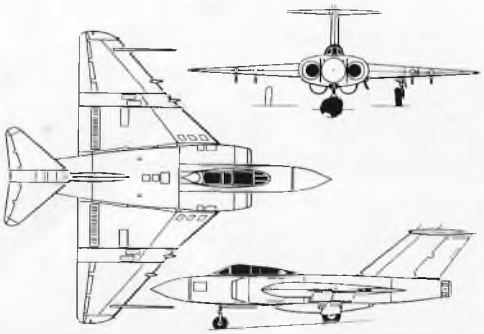
ecificaciones: caza diurno
oplaza Hawker Hunter F.Mk 6
rgadura: 10,26 m
itud: 13,98 m
ta motriz: 1 Rolls-Royce
200 de 10 000 libras de
uje
amento: 4 cañones de
m a proa y cohetes, bombas
ques lanzables subalares
cidad máxima: 715 millas/h
nce operacional: 1 840
s con tanques subalares



Gloster Javelin 9

aíz de unas pruebas comparativas con el futuro Sea Vixen, el Javelin fue elegido para
tituir a los cazas nocturnos Venom y Meteor en servicio en los escuadrones
otiempo de la RAF. El prototipo voló el 26 de noviembre de 1951, pero era un avión
nasiado innovador y los primeros aparatos de serie no pudieron ser entregados hasta
rero de 1956. Las variantes sucesivas introducían un radar y unos motores nuevos, así
no, en el FAW.Mk 7, misiles Firestreak. Hacia los años 60, el Javelin quedó desfasado
te al monoplaza Lightning, de modo que fue retirado del Mando de Caza en 1964, de
AF Germany en 1966 y de Extremo Oriente en abril de 1968, siendo declarado
oleto.

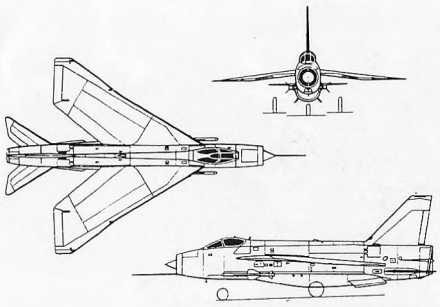
pecificaciones:
rceptador todotiempo biplaza
ster Javelin FAW.Mk 9
ergadura: 15,84 m
gitud: 17,29 m
nta motriz: 2 Bristol Siddeley
phire de 8 300 libras de
puje
namento: 2 cañones Aden de
mm a proa y 4 AAM Firestreak
soportes subalares
ocidad máxima: 620 millas/h
ance operacional: 930 millas



English Electric Lightning 10

El primero de dos prototipos P-1A con motores Sapphire voló el 4 de agosto de 1954, y el muy mejorado P-1B, después llamado Lightning, el 4 de abril de 1957 y se convirtió en el primer avión británico que excedía Mach 2. En la práctica, diez escuadrones basados en Gran Bretaña recibieron este interceptador todotiempo armado con misiles, veloz y equipado con radar, que supuso una gran mejora respecto de los subsónicos Hunter y Javelin que sustituyó. Dos unidades fueron desplegadas en la RAF Germany, una en Chipre y una en Singapur. La mayoría de la flota de Lightning se convirtió al Phantom a mediados de los 70, pero el Ala de Binbrook (Escuadrones 5 y 11) aguantó hasta 1987 y 1988, en que realizó la transformación al Tornado F.Mk 3.

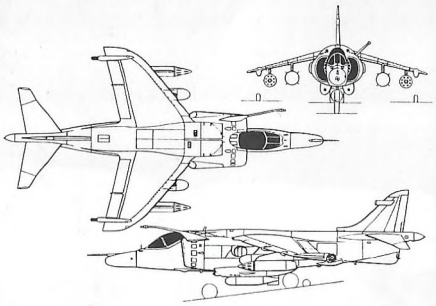
Especificaciones: caza interceptador monoplaza English Electric Lightning F.Mk 2A
Envergadura: 10,61 m
Longitud: 16,84 m
Planta motriz: 2 Rolls-Royce Avon 301
Armamento: 2 cañones Aden de 30 mm sobre la proa y 2 más bajo ella, y 2 AAM Firestreak bajo el fuselaje
Velocidad máxima: Mach 2,27
Alcance operacional: 373 millas



Hawker Siddeley Harrier 11

El Escuadrón 1 se convirtió en la primera unidad mundial equipada operativamente con cazas VTOL al convertirse el revolucionario Harrier en junio de 1969. El turbosoplante de empuje vectorizable del Harrier le permite operar desde pistas semipreparadas y desplegarlo en zonas avanzadas, lejos de los vulnerables aeródromos. Tres escuadrones de la RAF Germany recibieron el Harrier, aunque uno fue disuelto debido a la falta de aviones causada por un elevado índice de accidentes. Los Harrier fueron desplegados en diversas áreas de la OTAN y combatieron en las Malvinas. El GR.Mk 3, con su limitada carga útil y aviónica primitiva, será remplazado por el BAe/McDonnell Douglas AV-8B, llamado Harrier GR.Mk 5 por la RAF.

Especificaciones: caza monoplaza de ataque al suelo Hawker Siddeley Harrier GR.Mk 3
Envergadura: 7,69 m
Longitud: 14,12 m
Planta motriz: 1 Rolls-Royce Pegasus 103 de 21 500 libras de empuje vectorizable
Armamento: 2 cañones Aden de 30 mm y 8 000 libras de bombas, cohetes, etc., en soportes ventrales y subalares
Velocidad máxima: 703 millas/h
Alcance operacional: 400 millas

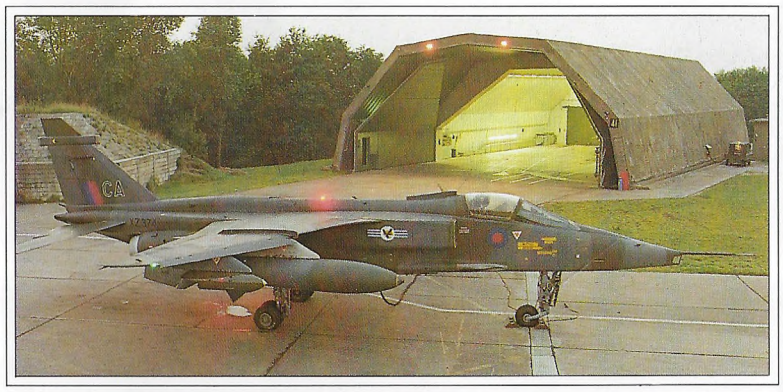


McDonnell Douglas Phantom 1

El primero de los Phantom con motores Spey entró en servicio, en el Escuadrón 43, e setiembre de 1969, en funciones de defensa aérea. Entregas posteriores fueron para unidades de cazabombardeo y reconocimiento táctico, en Gran Bretaña y la RFA. Cuan apareció el Jaguar, estos aviones se utilizaron para remplazar al Lightning en seis escuadrones de defensa aérea en Gran Bretaña y Alemania Federal. Los Phantom nava equiparon a otro escuadrón al ser retirado el último portaviones de la Royal Navy, el HI *Ark Royal*. Después de la guerra de las Malvinas, una unidad se trasladó a RAF Stanley después a Mount Pleasant. La escasez de aviones de caza obligó a adquirir 15 F-4J ex Navy reacondicionados, lo que permitió reconstituir el Escuadrón 74. Los Phantom de RAF están siendo remplazados por los Tornado F.Mk 3, aunque seguirán en activo cua escuadrones.

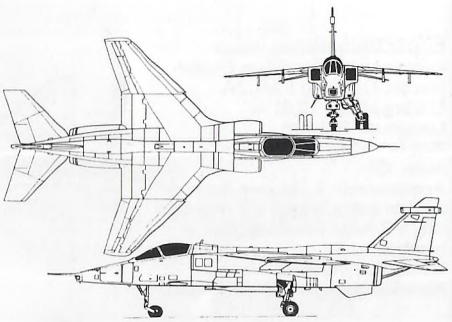
Especificaciones: biplaza de defensa aérea Phantom FGR.Mk 2
Envergadura: 11,69 m
Longitud: 17,95 m
Planta motriz: 2 Rolls-Royce Spey 204 de 20 515 libras de empuje con poscombustión
Armamento: 1 cañón Vulcan de 20 mm ventral y cuatro AAM Sky Flash bajo el fuselaje y 4 AIM-9L bajo el ala
Velocidad máxima: Mach 2,1
Alcance operacional: 750 millas

SEPECAT Jaguar 13



Diseñado como entrenador avanzado para remplazar al Gnat, el Jaguar fue convertido a última hora en un avión de ataque a baja cota, equipado con una avanzada aviónica de navegación y operativa. El primer avión se entregó en 1973, y el primer escuadrón, el 54, se formó en marzo de 1974. El Jaguar sustituyó al Phantom en las misiones de interdicción, ataque y reconocimiento, y equipó un total de ocho unidades. Los escuadrones de Jaguar de ataque basados en la RFA se convirtieron al Tornado IDS entre 1983 y 1986. El Escuadrón 11, unidad de recofoto de la RAF Germany, se equipará con Tornado en 1989, pero los tres escuadrones de RAF Coltishall —que forman parte de la reserva estratégica de la OTAN— seguirán con el Jaguar en los años 90.

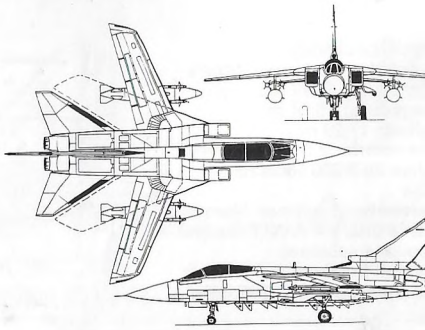
Especificaciones: monoplaza de interdicción SEPECAT Jaguar GR.Mk 1
Envergadura: 8,68 m
Longitud: 15,51 m
Planta motriz: 2 Rolls-Royce Turboméca RT172 Adour 102 de 5 320 libras de empuje unitario (8 040 libras con poscombustión)
Armamento: 2 cañones Aden de 30 mm y 10 500 libras de bombas
Velocidad máxima: Mach 1,1 al nivel del mar y Mach 1,6 a 30 000 pies
Alcance operacional: 875 millas



Panavia Tornado ADV 1

Después de evaluar el F-14 Tomcat, el F-15 Eagle y el ACF francés, la RAF decidió ado una versión adaptada de su avión de ataque táctico Tornado para satisfacer su necesid de un interceptador lejano que guardase la Región de Defensa Aérea de Gran Bretaña. prototipo del Tornado ADV demostró que era algo más que un bombardero reconvertic exhibiendo una aceleración, una velocidad y una agilidad excelentes. Equipado con el avanzado radar AI-24 Foxhunter y armado con misiles Sky Flash y AIM-9 Sidewinder, e ADV es un interceptador muy eficaz, idóneo para su ambiente operacional. El primer escuadrón fue el 29, declarado apto para el servicio en noviembre de 1987.

Especificaciones: biplaza de interceptación lejana Panavia Tornado F.Mk 3
Envergadura: 13,90 m en flecha mínima y 8,59 m en flecha máxima
Longitud: 18,07 m
Planta motriz: 2 Turbo Union RB199-34R Mk 104 de 10 600 libras de empuje unitario (18 600 libras con poscombustión)
Armamento: 1 cañón Mauser de 27 mm y 4 AAM Sky Flash y 4 AIM-9L Sidewinder
Velocidad máxima: Mach 2,2
Alcance operacional: 1 151 millas



A la guerra en el Sea Harrier

"A principios de 1982 inicié un turno de intercambio con la Armada, encontré una casa y empecé la conversión al Sea Harrier, y estaba a medio proceso cuando, un viernes por la mañana, llegué al trabajo y encontré a todo el mundo sentado. Me acerqué y dije: «¿Habéis oído? Esos malditos argentinos han invadido las Falkland». Uno de ellos miró su reloj y me dijo: «¿Dónde has estado durante las cuatro últimas horas?». Habían convocado a todos a las 04,00 de la madrugada, pero como yo llevaba allí poco tiempo todavía no figuraba en la lista de llamadas.

"El domingo me subí en un avión y aponté en el *Hermes*, que zarpó el lunes. Había dicho a mi mujer, Carol, que si debía ir realmente a la guerra no me esperase, pues en Alemania Federal operábamos tan cerca del frente que la esperanza de vida sería muy poca, pues seríamos objetivos primarios. Los chicos, sin embargo, no entendían que me fuese a la guerra ahora que estábamos en Inglaterra. Estaba decidido a hacer todo lo posible para seguir con vida, pero realmente no esperaba volver de la campaña. Todo parecía indicar que moriría. De hecho, mientras yo iba hacia el sur, Carol se mudó de casa, y cuando regresé encontré mis cosas metidas en cajas. Pero algo peor le sucedió a un sujeto, cuya mujer se dijo «No va a volver», vendió la casa, compró otra más pequeña y se deshizo de todas las cosas de su marido, ¡y entonces éste regresó de la guerra!"

Todo irá bien

"Cuando me despedí de los chicos, mi hijo Charles, que tenía cinco años, me dijo: «No te preocupes, papá. Todo irá bien. Ellos tienen aviones viejos y los vuestros son nuevos».

El teniente de patrulla Dave Morgan, máximo as de Sea Harrier en las Malvinas, describe su participación en el conflicto.

El HMS Hermes *zarpa de Portsmouth hacia el Atlántico Sur. Los aviones llevan aún su camuflaje de tiempo de paz.*

"El apontaje que hice en el *Hermes* fue el primero de mi vida, salvo una vez que lo había hecho en helicóptero. Yo no vi a Inglaterra despidiéndonos, pues cuando aponté en el buque estábamos ya en alta mar e Inglaterra se había perdido de vista. Todo lo que vi fue cómo vibraba la pantalla de proyección de diapositivas en la sala de briefing. Mientras nos alejábamos, los helicópteros pasaban traqueteando por el Canal para traer cosas a bordo."

Ir a la guerra

"Mientras navegábamos hacia el sur, el almirante habló por el intercomunicador: «Hemos zarpado en menos tiempo del esperado. Pero vamos para allá, no estamos de vuelta, y deben entender que vamos a la guerra. De modo que cálmense, piensen en lo que deben hacer y pongan la casa en orden, pues a partir de ahora las cosas van a calentarse.»

"Constituimos equipos de planificación y nos dimos a un entrenamiento especialmente intenso. Durante los diez días y pico siguientes se sucedieron las sesiones de prácticas con el fin de estar totalmente seguros de que todo estaba en su sitio. Un equipo se ocupó de las opciones de ataque al suelo. Preparamos la mejor forma de atacar nuestra primera opción, que era el aeropuerto de Port Stanley. Descubrimos que también estaba en servicio la pista de Goose Green, por lo que se tuvo que planificar un ataque secundario."

Pérdidas seguras

"Básicamente, intentábamos utilizar todos los aviones del *Hermes* —por entonces teníamos doce de ellos—, nueve para atacar el aeródromo y tres en reserva para cubrir la baja de alguno que pudiese estar inservible. Si dos de esos tres estaban disponibles al acabar el día, saldrían para atacar Goose Green. Decidimos desde el principio no enviar aviones en solitario, pues ésa es una forma segura de perder a un tipo.

"Todo funcionó gradualmente, ganando en intensidad, y la gente estaba cada vez más entonada. El tiempo que necesitábamos para ir de nuestra posición de tránsito hasta el área de patrulla pasó de los veinticinco minutos del primer intento a sólo dos a medida que nos aproximábamos a la zona. Comenzamos por interceptar un Boeing 707 argentino que se nos acercó y empezó a fisgonearnos, pero le dejamos marchar advirtiéndole que dispararíamos si volvía por allí. Parece que el aviso llegó a las altas instancias argentinas, pues no volvimos a verle.

"La tarde anterior al 1 de mayo lo dejamos todo preparado a falta de las instrucciones finales. Antes de que amaneciese el 1 de mayo, un Vulcan lanzó una bomba en mitad de la pista de Port Stanley, en la ocasión en la que el Vulcan causó mayor daño."

La mayor preocupación

"No nos emocionaba demasiado tener que ir allí después de lo del Vulcan, sino que queríamos haber ido antes. Nos preocupaba la reacción que habría despertado e ataque del Vulcan, pues íbamos a meter la cabeza en un avispero Incluso puede que les hubiese dado tiempo de traer sus Mirage del continente.

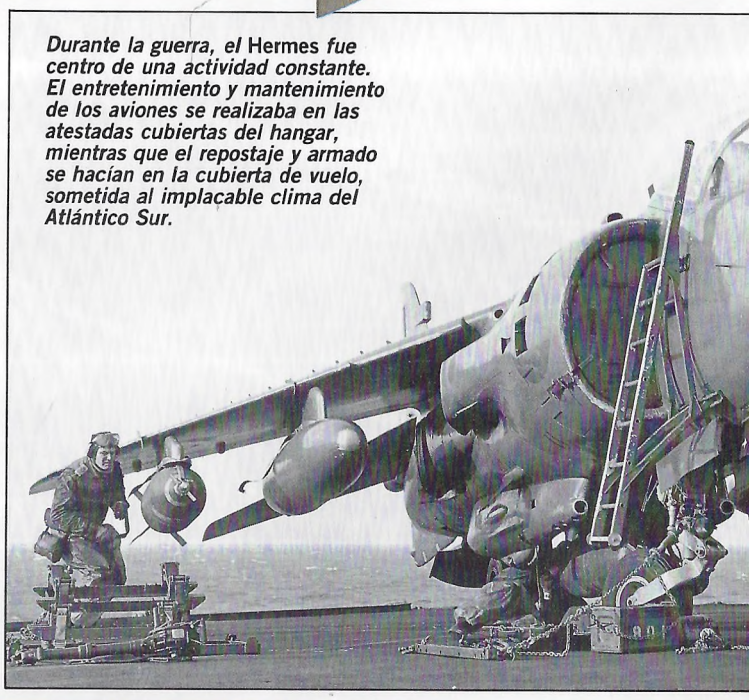
"Sabíamos que en el objetivo encontraríamos mucha antiaérea y misiles, y eso nos inquietaba. Mi mayor preocupación eran los

Carga bélica del Sea Harri

RECEPTOR DE ALERTA RADAR
Es un Marconi ARI.18223 y da al piloto una alerta visual y acústica cuando el avión es iluminado por un radar hostil.

DIPOLOS
Puede instalarse un paquete de dipolos fungibles en el inte aerofreno.

Los preparativos



Durante la guerra, el Hermes *fue centro de una actividad constante. El entretenimiento y mantenimiento de los aviones se realizaba en las atestadas cubiertas del hangar, mientras que el repostaje y armado se hacían en la cubierta de vuelo, sometida al implacable clima del Atlántico Sur.*

MISIL SIDEWINDER
El AIM-9L Sidewinder demostró ser un arma letal, pues dio cuenta de 17 aviones argentinos. Su sofisticado buscador le da capacidad todo aspecto.

CÁMARA
En la proa hay una cámara oblicua F-95 orientada a estribor que da al Sea Harrier cierta capacidad de reconocimiento.

RADAR
Es un multimodo Ferranti Blue Fox. Todos los datos de vuelo relevantes aparecen en una pantalla de tipo TV.

BARQUILLAS DE CAÑÓN
Bajo el fuselaje hay dos cañones Aden Mk 4 de 30 mm en barquillas desmontables, cada una con 150 disparos.

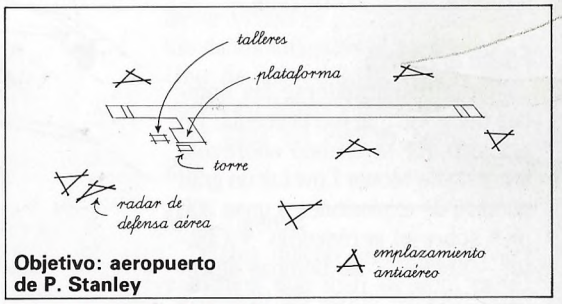
BOMBA DE RACIMO BL755
Un cartucho de gas rompe el revestimiento externo y un segundo cartucho expulsa 21 bombetas de cada uno de los siete compartimientos de la bomba.

Aeropuerto de Port Stanley
El plan de ataque

1 La fuerza se divide en dos formaciones. Cuatro aviones atacarán por el nordeste con bombas de 1 000 libras. Los otros lanzarán bombas frenadas y CBU. Estos últimos orbitan para conseguir separación.

2 Después de lanzar sus bombas en ascenso sobre el aeropuerto, tres aviones se alejarán por el sudeste, mientras que el tte. de navío Morell virará al este para dar una pasada de reconocimiento.

3 Los aviones que darán la pasada al aeropuerto se dividen en dos elementos. El primero sobrevolará la pista de oeste a este. Blissett y Ball lanzarán CBU, y Penfold, bombas frenadas de 1 000 libras. Auld y Morgan atacarán de noroeste a sudeste con CBU.



Objetivo: aeropuerto de P. Stanley

4 Después de atacar, Auld y Morgan virarán al este para reunirse con los demás aviones.

misiles Roland. Pero había estudiado sus parámetros y pensaba que si volábamos a cotas muy bajas no nos podrían hacer nada.

"Cuando salimos a la cubierta del *Hermes* encontramos los aviones alineados y cargados de bombas. La mayoría de los aparatos estaba en el eje central, y el resto dispuestos en espiga mirando hacia popa. Era una sensación peculiar sentir cómo la adrenalina bombeaba como una loca. Todo el mundo estaba muy callado, apenas se oían algunas bromas un tanto frías; predominaban la tensión y los nervios. Todos estaban muy retraídos."

En el momento del despegue, el *Hermes* estaba a unas 100 millas al este-nordeste de Port Stanley. Dave Morgan despegó el segundo, después del capitán de corbeta Andy Auld, al mando de la misión.

A muy baja cota

"Despegamos con las primeras luces. De hecho, se podía volar visualmente, pero estaba todavía lo bastante oscuro como para obligarnos a encender las luces anticolisión para ayudarnos a reunir la formación. Una vez hecho esto, apagamos las luces, descendimos a 50 pies y pusimos rumbo hacia un punto al norte de la East Falkland.

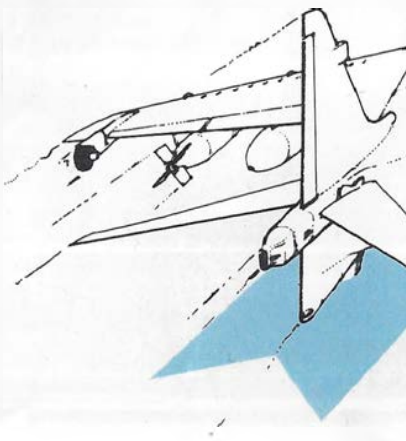
"Era un día gris, y recuerdo cómo vi emerger de la niebla la costa norte de la isla, Macbride Head. Cuando sobrevolamos ese punto, los cinco que íbamos a realizar la pasada sobre el aeropuerto viramos a la izquierda y dimos un giro completo de 360° para conseguir la separación de los aviones que iban a bombardear en ascenso, que se alejaron hacia el sudeste."

Terminado el viraje, Dave Morgan se dirigió hacia el objetivo a ras del ondulado terreno.

Fuego antiaéreo

"No vi desprenderse las bombas del avión que me precedía. Lo primero que vi cuando sobrevolé la cresta de Mount Low fue un gran número de explosiones a unos 200 pies sobre el aeródromo. «¡Cristo! —pensé—, las bombas de racimo estallan antes de tiempo.»

Un Sea Harrier alza el vuelo, levantando nubes de agua de la empapada cubierta. El* Hermes *poseía un "sky-jump" de sólo 6° 50', suficiente, empero, para que el Sea Harrier pudiera despegar a plena carga.

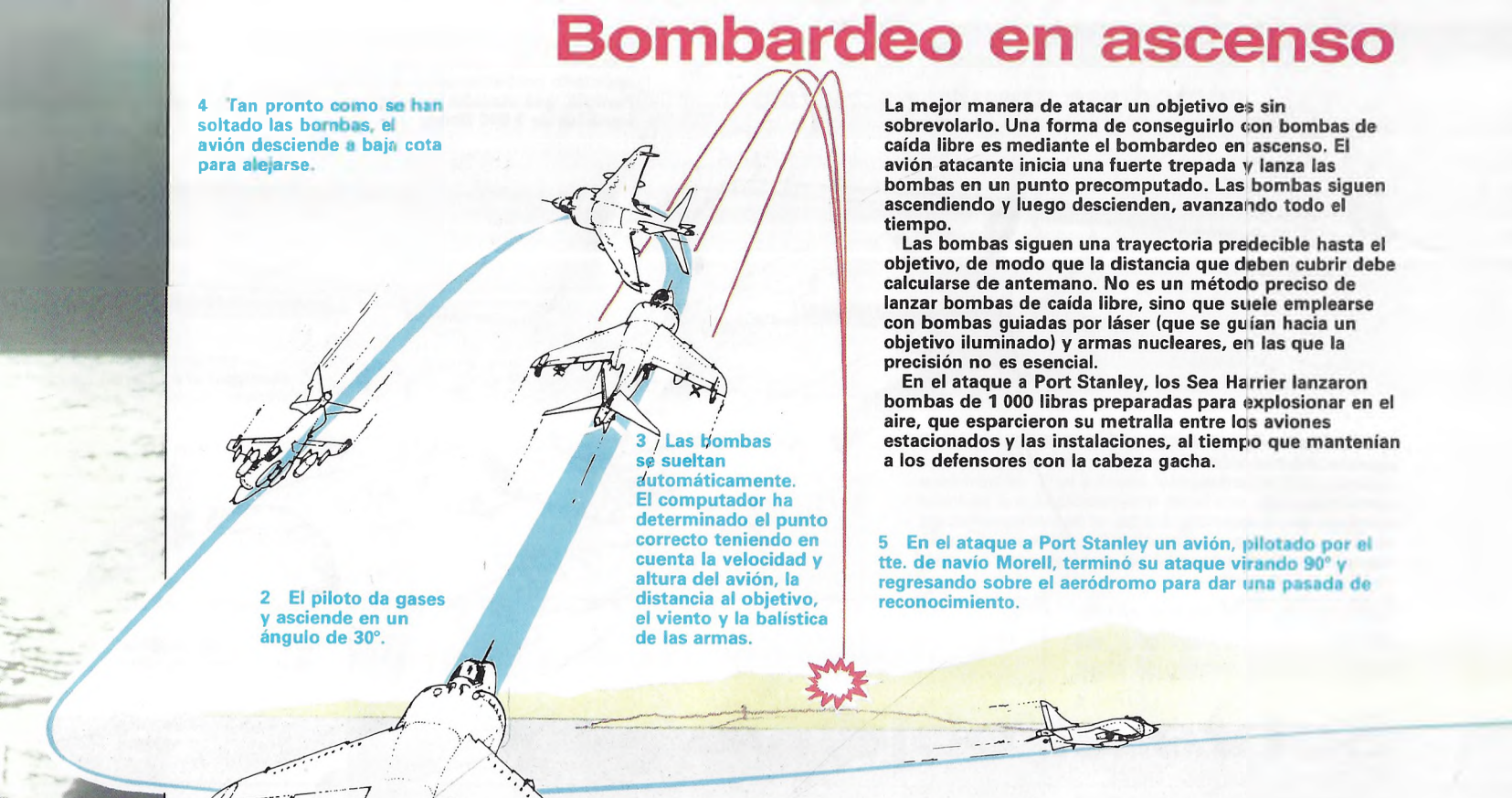


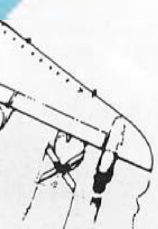
Bombardeo en ascenso

La mejor manera de atacar un objetivo es sin sobrevolarlo. Una forma de conseguirlo con bombas de caída libre es mediante el bombardeo en ascenso. El avión atacante inicia una fuerte trepada y lanza las bombas en un punto precomputado. Las bombas siguen ascendiendo y luego descienden, avanzando todo el tiempo.

Las bombas siguen una trayectoria predecible hasta el objetivo, de modo que la distancia que deben cubrir debe calcularse de antemano. No es un método preciso de lanzar bombas de caída libre, sino que suele emplearse con bombas guiadas por láser (que se guían hacia un objetivo iluminado) y armas nucleares, en las que la precisión no es esencial.

En el ataque a Port Stanley, los Sea Harrier lanzaron bombas de 1 000 libras preparadas para explosionar en el aire, que esparcieron su metralla entre los aviones estacionados y las instalaciones, al tiempo que mantenían a los defensores con la cabeza gacha.





l bombardero se aproxima a muy baja, a unos metros e las olas, para mantenerse debajo del horizonte del radar nigo.

Se suponía que debían detonar por impacto. Pero no se trataba de las bombas de racimo, sino que la antiaérea disparaba contra el avión que iba en cabeza.

"Cuando pasé sobre el puerto de Port Stanley, a unos 50 pies, mi receptor de alerta radar captó las señales de un radar de control de tiro Fledermaus en modo de búsqueda, de modo que bajé la proa y descendí aún más. Todo lo que podía ver frente a mí eran las crestas de las dunas de arena. En dos o tres sitios se veían luces parpadeantes; no había rastro de trazadoras, pero obviamente esos tipos me estaban disparando.

"Cuando hube rebasado las dunas, ascendí a unos 150 pies para llevar a cabo mi pasada y pude ver los daños infligidos al aeródromo. Uno de los edificios estaba envuelto en llamas y de su parte trasera salía un espeso humo negro."

Misil Tigercat

"Había mucho fuego antiaéreo y misiles que iban de aquí para allá. Un misil Tigercat vino a lo largo de la pista y pasó frente a mi proa, probablemente apuntado a Tony Penfold, que abría el ataque.

"Entonces vi un Britten-Norman Islander —el avión ligero que la Falkland Islands Company utiliza para llevar gente entre las islas— carreteando por la hierba, y me dije: «Muy bien, tú vas a ser el primero». Le solté la primera bomba de racimo y saltó por los aires."

Explosión

"Entonces, cuando menos de un segundo después se soltó la segunda bomba, se produjo una fuerte explosión debajo de mí, y el avión comenzó a culebrear violentamente. Ello me hizo levantar el dedo del botón de lanzamiento, pero pensé: «¡Cristo! Todavía volamos. Suelta esa otra bomba». Lancé la tercera bomba y sobrevolé directamente los edificios del aeropuerto, a los que hice algunos agujeros.

"Cuando fui alcanzado estaba volando bastante rápido, entre 500 y 600 nudos, con el mando de gases totalmente adelante. El avión respondía a los controles. Eché una rápida mirada al interior de la cabina y vi que los instrumentos del motor señalaban los valores correctos.

"Cuando volví a descender a

El aeropuerto de Port Stanley (Puerto Argentino) ofrecía este testimonio de los efectos de las armas modernas. Las bombas de 1 000 libras y de racimo lanzadas por los Sea Harrier devastaron los aviones en tierra y los edificios del aeropuerto.

Cuando sobrevoló el objetivo, Morgan vio cómo un SAM Tigercat pasaba frente a él, apuntado probablemente al teniente Penfold, que atacaba la pista con bombas frenadas de 1 000 libras.

El avión de Morgan fue alcanzado durante la pasada de bombardeo, pero respondió normalmente a los controles. Cuando descendió a baja cota, un radar lo adquirió. Abrió el aerofreno y soltó una nube de dipolos.

Sobre el objetivo

ras del suelo a través del humo, un radar Fledermaus me adquirió, de modo que abrí el aerofreno para lanzar dipolos y viré cerrado a la izquierda. Ello rompió la adquisición y continué el viraje hasta poner rumbo al este para regresar al buque."

Fallo eléctrico

"Una vez estuve lejos del alcance de las defensas, empecé a ascender para volver al portaviones. Reduje la velocidad y las vibraciones disminuyeron acusadamente. Ahora podía valorar los daños, y era evidente que fallaba el sistema eléctrico de compensación del timón de dirección. Ello parecía confirmar que el impacto había sido en, o cerca de, esa zona. Pero comprobé de nuevo que no había problemas en el motor ni fugas de combustible.

"Salimos a la radio y comprobamos que regresábamos todos los aviones. Se oyeron gritos de alegría. Estábamos todos a salvo; era una sensación maravillosa. Sin embargo, comuniqué que me habían alcanzado y que quizá debería eyectarme. Sabía que había un helicóptero de salvamento en alguna parte de la región, aguardando en silencio. Si debía amerizar podría salvar la vida, pero las aguas eran tremendamente frías. Ascendí, reduje la velocidad, disminuyó el rateo del avión y comencé a volar suavemente. Cancelé el aviso. Más tarde, un compañero hubo de lanzarse al sur del aeropuerto y estuvo en el agua ocho horas antes de que lo rescatasen. Pasó un frío horroroso, pero sobrevivió.

"El *Hermes* nos captó en su radar y nos guió hacia él. Permanecí orbitando mientras los demás apontaban. Despejaron la cubierta y estacionaron todos los aparatos en un extremo. Mientras sucedía todo esto, comprobé el funcionamiento del avión a baja velocidad; reduje a 120 nudos y todo parecía estar bien: las toberas funcionaban y había presión en los conductos.

"Cuando la cubierta estuvo despejada, reduje velocidad lentamente y aponté, desacelerando a unos 20 o 30 nudos para realizar un apontaje vertical. No lo hubiese intentado de haber sido exce-

Los otros dos aviones armados con las CBU (capitán de corbeta Blissett y teniente Ball) atacaron en primer lugar, de oeste a este junto al teniente Penfold, cuyo avión llevaba bombas frenadas de 1 000 libras.

¡Cristo! Todavía volamos. Suelta esa bomba.

Tras sobrevolar el objetivo, Auld viró cerrado a la izquierda para regresar al buque, seguido de cerca por Morgan.

El ataque del 800.° Escuadrón a Port Stanley fue un ejemplo clásico de misión de interdicción de aeródromos. Tres aviones lanzaron en ascenso bombas que explosionaron en el aire para mantener a los defensores con la cabeza gacha, mientras que otro arrojó bombas de 1 000 libras con espoleta de tiempos para demorar las labores de reparación.

Con los soportes vacíos, un Sea Harrier se mantiene en estacionario antes de posarse en la cubierta del Hermes, *de regreso del ataque al aeropuerto de Port Stanley.*

El de Dave Morgan fue el único Sea Harrier alcanzado en el ataque a Port Stanley, encajando un impacto de 20 mm en la deriva. Ello provocó fuertes vibraciones a alta velocidad y anuló el compensador eléctrico del timón de dirección, pero los daños fueron reparados en cuestión de minutos.

Esta fotografía posterior al ataque muestra el humo que desprendía el incendio de los depósitos de carburante de Port Stanley. Los Sea Harrier causaron importantes daños a las instalaciones del aeropuerto.

Los restos de una bomba de racimo Hunting BL755 en Port Stanley. Las bombetas se separan de la carcasa principal y provocan daños increíbles con sus cabezas de guerra explosivas y los fragmentos de metralla.

siva la temperatura de las toberas. Una vez en la cubierta, rodé hasta detenerme cerca de la proa y corté el motor."

Agujero en la cola

"Había concluido nuestra primera misión. Toda la operación había durado una media hora. Después de que yo apontase regresaron los tres aviones enviados contra Goose Green, de modo que recuperamos la totalidad de los doce aparatos enviados. Todo el mundo a bordo estaba entusiasmado. Personalmente creía que perderíamos de tres a cuatro aviones en esa salida.

"Se consideró que la de Port Stanley había sido una incursión con éxito. Habíamos dañado la pista con dos bombas de 1 000 libras y sembrado la devastación entre todo lo que había en los alrededores: habíamos incendiado los depósitos de combustible, dañado la torre y creado el caos entre los Pucará y aviones ligeros estacionados en las cercanías."

Golpe a la moral

"Desgraciadamente, no dispusimos de las armas apropiadas para dejar el aeropuerto fuera de servicio. Las bombas de 1 000 libras debían haberse lanzado desde una cota media para darles su ángulo y penetración adecuados, pues a baja cota, incluso si las lanzas en ascenso, inciden en el objetivo en un ángulo de 30 grados y tienden a deslizarse antes de explosionar. La moral de los argentinos se hundió ese día debido a que pensaban que Port Stanley era invulnerable desde el aire."

"¿Nos hemos librado de ese Cessna?"

El desastre aéreo de San Diego el 25 de septiembre de 1978

···· Destino final, San Diego.

A las 09,00 horas del lunes 25 de septiembre de 1978, los cielos del sur de California estaban despejados, con una visibilidad estimada en unos 16 km. Al cabo de apenas dos minutos, ciento cuarenta y cuatro personas morirían como resultado de la colisión de dos aviones en pleno vuelo.

Pacific Southwest Airlines era la mayor aerolínea de aporte californiana. El Vuelo 182 de PSA, un Boeing 727-214 matriculado N533PS, partió de Sacramento, la capital del estado, rumbo a Lindbergh Field, el aeropuerto internacional de San Diego, a las 07,20 horas. Hizo escala en Los Angeles, de donde salió a las 08,35.

El horror del desastre de San Diego se agravó por el hecho de que acaeció a la hora del desayuno y sobre un barrio residencial. El Cessna 172 no tenía posibilidad alguna de resistir el impacto con el reactor comercial.

Vuelo de prácticas

Como otros vuelos de primera hora de la mañana, el PSA 182 llevaba hombres de negocios y personal de la propia compañía, que regresaba al cuartel general de la PSA en San Diego para ser reasignado. Además de la tripulación de vuelo habitual (comandante, segundo y mecánico de vuelo), el asiento de reserva de la cabina estaba también ocupado.

Mientras el 727 permanecía en Los Angeles ocupado en el embarque de pasaje, un monomotor deportivo Cessna 172 matriculado N7711G y con el indicativo de radio Uno Uno Golf, propiedad de la Gibbs Flite Center Inc —una escuela de vuelo privada—, despegaba de Montgomery Field, un aeropuerto municipal en el extremo septentrional de San Diego. A los mandos estaba David Lee Boswell, un sargento de 35 años de la Infantería de Marina. Boswell era un piloto experimentado y ahora recibía clases de vuelo instrumental.

Para que tales lecciones fuesen realmente eficaces, el alumno llevaba un casco pensado para que sólo pudiese ver los instrumentos del aparato. Junto a él volaba Martin Kazy, un instructor cualificado. Boswell cubrió los 11 km de Montgomery a Lindbergh y comenzó a practicar aproximaciones, simulando aterrizar de oeste a este. Había llevado a cabo dos circuitos e iba a dejar Lindbergh Field cuando llegó a la zona el 727 de PSA.

Viraje inesperado

La torre de Lindbergh instruyó a Boswell que volase hacia el nordeste y se mantuviese por debajo de 3 500 pies. Así lo hizo, pero al rato (y, como se cree, sin informar al control de tráfico) viró 20° a la derecha, entrando en la misma senda que el reactor iba a utilizar unos minutos después.

A las 09,00 horas en punto, el PSA 182 entró en contacto visual con el Uno Uno Golf. En el transcurso del minuto siguiente, la tripulación del 727 perdió de vista al menudo avión deportivo, pintado de blanco. Asumió que se había alejado y continuó con la aproximación prevista. Cuarenta y cinco segundos después, ambos aviones colisionaron en vuelo.

Las consecuencias fueron terroríficas. El Boeing 727 llevaba más de seis toneladas de carburante, gran parte de él en los tanques alares. La explosión y la bola de fuego que se produjo como resultado del choque "parecía emitir 200 grados", según un testigo en tierra. Otro dijo que "las manzanas y naranjas se asaron en los árboles".

Escena dantesca

Todos los testigos —y hubo muchos en el suburbio de North Park, en el que cayó el avión— describieron las mismas escenas dantescas. En apenas 17 segundos, el Vuelo 182 se convirtió de un avión de transporte comercial en una masa de hierros calcinados dispersos por cuatro manzanas de casas.

Además de las ciento treinta y siete personas que había a bordo de los dos aviones, el accidente provocó otras siete víctimas entre los habitantes de la plácida comunidad de North Park. Un total de 22 hogares quedaron destruidos.

Transcripción de las cajas negras del **PSA 182**

Transcripción de un grabador de voces en cabina del Boeing 727 de PSA implicado en un accidente en San Diego (California) el 25 de septiembre de 1978. Se ha añadido la conversación entre el Cessna N7711G y el control de tierra.

08,57:01 **Segundo** (Transmisión al control de aproximación de San Diego)

Aproximación PSA uno ochenta y dos de nueve cinco, descendiendo a siete mil, aeropuerto a la vista.

Como el PSA 182 iba a entrar en el área de tráfico del aeropuerto vecino, debería habérsele dicho que se mantuviese por encima de los 4 000 pies hasta que estuviese libre de tráfico. De haberse hecho, la colisión se habría evitado.

08,57:06 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

Conforme, PSA uno ochenta y dos. Aproximación visual a la pista dos siete.

Había un servicio de radar, que podría haber dado distancia vertical y horizontal respecto del otro tráfico; en vez de ello, se autorizó al PSA 182 a realizar una aproximación visual.

08,57:09 **Segundo** (al control de aproximación de San Diego)

Gracias, autorizada aproximación visual a dos siete.

08,57:44 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA siete sesenta y seis, el tráfico será un Cessna uno setenta en aproximación baja a la pista nueve, rumbo nordeste, hummm, contacte ahora con la torre de Lindbergh en tres tres punto tres, buen vuelo.

Este intento de transferir el PSA 182 de San Diego a la torre de Lindbergh no consta, y el 182 siguió en contacto con el control de aproximación de San Diego.

08,59:30 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, tráfico a las doce en punto, una milla al norte.

08,59:35 **Comandante** (al control de aproximación de San Diego)

Estamos buscándolo.

08,59:39 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, el tráfico, hummm, a las doce en punto, tres millas al norte, rumbo nordeste, un Cessna uno setenta y dos ascendiendo VFR de mil cuatrocientos.

Es el primer aviso recibido por el PSA 182 de la proximidad del Cessna N7711G, dos minutos y 17 segundos antes de la colisión.

08,59:50 **Segundo** (al control de aproximación de San Diego)

Recibido, le tenemos a las doce.

Aunque en términos ambiguos, este mensaje supone que el PSA 182 tiene contacto visual con el Cessna. Los controladores asumen que la tripulación mantendrá la distancia visual con el otro avión.

08,59:50 **Piloto del Cessna** (al control de aproximación de San Diego)

Uno uno golf a mil quinientos pies, rumbo nordeste.

08,59:57 **Control de aproximación de San Diego** (al Cessna N7711G)

Cessna siete siete uno uno golf. Contacto con el radar de partida de San Diego. Mantenga condiciones VFR a o por debajo de tres mil quinientos, rumbo cero siete cero, espere para final.

San Diego ordena claramente al Cessna que permanezca fuera de las nubes, no ascienda a más de 3 500 pies y se mantenga en rumbo 070 hasta que se le autorice a iniciar la aproximación para toma final. De haberlo hecho, habría pasado por debajo del PSA 182. Los controladores testificaron que el piloto del Cessna recibió el mensaje, lo confirmó y dijo que, de no poder cumplirlo, informaría al ATC.

09,00:15 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, tráfico a las doce en punto, tres millas de mil setecientos.

En este mensaje de tráfico no se da dirección de vuelo. Han pasado 37 segundos desde el primer aviso y aún se da una distancia de 3 millas. ¿Podría tratarse de un segundo avión?

09,00:22 **Comandante** (al control de aproximación de San Diego)

Tráfico a la vista.

El comandante confirma de nuevo que tienen contacto visual con el Cessna.

09,00:23 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

Recibido, señor, mantenga distancia visual, contacte con la torre de Lindbergh en tres tres punto tres, buen vuelo.

09,00:28 **Comandante** (al control de aproximación de San Diego)

Conforme.

El capitán confirma la información de tráfico de la torre de Lindbergh y las instrucciones de mantener la distancia visual, aunque en un lenguaje extraoficial. Puede que los controladores interpretasen que el piloto podía ver al otro avión y maniobrar con el suyo en consecuencia. Cambia a la frecuencia de la torre de Lindbergh.

09,00:31 **Control de aproximación de San Diego** (al Cessna N7711G)

Tráfico a las seis en punto, dos millas, rumbo este, un reactor de PSA para Lindbergh, de tres mil doscientos, le ve.

San Diego avisa al piloto del Cessna que el PSA 182 desciende desde 3 200 pies detrás de él, pero que el avión comercial le tiene a la vista.

09,00:33 **Piloto del Cessna** (al control de aproximación de San Diego)

Uno uno golf, recibido.

09,00:34 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Lindbergh, PSA uno ochenta y dos en viento en cola.

09,00:38 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, torre de Lindbergh, hummm, tráfico a las doce en punto, una milla, un Cessna.

No se da indicación de rumbo. Falta un minuto y nueve segundos para que ambos aviones colisionen.

09,00:42 **Comandante**

Es ese que hemos visto.

09,00:43 **Segundo**

Sí, pero ahora no puedo verlo.

09,00:44 **Comandante**

Bueno, le teníamos ahí hace un minuto.

El comandante no ve al Cessna, lo que debería haber comunicado de forma bien clara a la torre de Lindbergh.

"Antes de virar para viento en cola le he visto hacia la una en punto; puede que ahora lo tengamos por debajo de nosotros."

El trágico punto ciego

1 Hasta 90 segundos antes de la colisión, el Cessna debía haber sido visible para el comandante y el segundo del Boeing. A partir de ahí, la posición normal de ambos tripulantes en la cabina no les permitía ver al Cessna. La zona sombreada en azul indica el campo visual por encima de la proa.

1 El Cessna asciende en un ángulo elevado, con la proa alta. Tiene el Boeing inmediatamente detrás, descendiendo, pero su piloto no puede verlo debido al ala de implantación alta de su avión.

09,00:45 El Cessna pone rumbo 090, el mismo que el avión de PSA, en contravención directa de las instrucciones recibidas de San Diego hace sólo 58 segundos. No informa del cambio de rumbo. Desde su posición no puede ver al PSA 182.

09,00:47 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

Uno ochenta y dos, recibido.

09,00:50 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Creo que ha pasado por nuestra derecha.

Puede que esperase ver aparecer al Cessna por la izquierda, cuando en realidad lo tenía delante. ¿Podía tratarse de otro avión? El controlador testificó después que no oyó las palabras "creo que" y que asumió que la tripulación de PSA veía al Cessna y sabía más sobre la situación de éste.

09,00:52 **Comandante**

Estaba ahí hace un minuto.

09,00:53 **Segundo**

Sí.

09,00:53 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

¿Le queda mucho de viento en cola, uno ochenta y dos? Tiene tráfico de la compañía esperando para partir.

09,00:57 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Probablemente unas tres o cuatro millas.

El comandante informa a la torre de Lindbergh que alargará su tramo de viento en cola, retrasando el aterrizaje, para que otro avión de PSA pueda despegar. Si hubiese virado para final en su momento, podría haber evitado al Cessna.

09,00:59 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

Conforme.

09,01:07 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, está autorizado para aterrizar.

09,01:08 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Uno ochenta y dos autorizado para aterrizar.

09,01:11 **Segundo**

¿Nos hemos librado de ese Cessna?

09,01:13 **Mecánico de vuelo**

Eso parece.

09,01:14 **Comandante**

Así lo creo.

Se oye una risa.

09,01:20 **Comandante de PSA fuera de servicio**

Eso espero.

09,01:21 **Comandante**

En fin, antes de virar para viento en cola le he visto hacia la una en punto; quizá ahora lo tengamos por debajo de nosotros.

El Cessna debería estar a las 11 en punto, una diferencia de 60 grados.

09,01:28 Diecinueve segundos antes de la colisión se encendió en el centro de control de aproximación de San Diego el aviso que indicaba que dos aviones entrarían en los parámetros de alerta prescritos por computador y que pasarían entre sí a 375 pies verticales o 1,2 millas náuticas laterales. Pero como el Vuelo 182 había informado que veía al Cessna y mantendría la separación visual, nada se le dijo de esta incidencia.

09,01:31 **Segundo**

Tren fuera.

09,01:38 **Segundo**

Ahí abajo hay uno.

09,01:39 **Segundo**

Mirad a ese que entra.

09,01:45 **Comandante**

¡Eeeh!

Análisis del accidente

El Vuelo 182 entra en el área de tráfico de Montgomery Field. Debería haberse instruido al comandante para que se mantuviera a, o por encima de, 4 000 pies.

A las 09,00:22, el comandante comunica a la torre que tiene el "tráfico a la vista".

Suena la alerta de conflicto. No se advierte a ninguno de los dos aviones.

El segundo pregunta "¿Nos hemos librado de ese Cessna?"

El Vuelo 182 alarga su tramo de viento en cola, retrasando el viraje para base.

Los avio colisionan a 2 pies sobre el n del mar a 09,01

Colisión

El Cessna vira sin autorización a 090.

Si el Cessna se hubiese mantenido en rumbo 070, habría pasado por debajo del Vuelo 182.

La torre avisa al Cessna de la presencia del Vuelo 182, pero indica al piloto que el Boeing le tiene a la vista.

Circuito normal. De haberlo seguido, el Vuelo 182 habría evitado al Cessna.

El Vuelo estrella el suelo segundo después colisión.

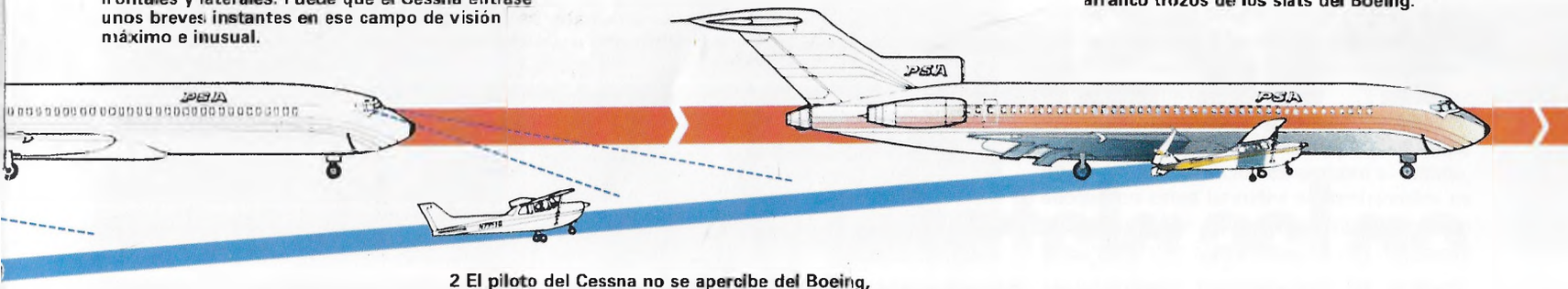
Se comunica al Cessna que ponga rumbo 070.

El Cessna termina sus prácticas de aproximación a las 08,57:50 y asciende hacia el nordeste.

Lindbergh Field

2 Las líneas de puntos indican el campo visual máximo potencial del comandante y el segundo en caso de que intentasen mirar deliberadamente hacia abajo y adelante a través de las ventanillas frontales y laterales. Puede que el Cessna entrase unos breves instantes en ese campo de visión máximo e inusual.

3 La tripulación del Boeing no supo de la posición del Cessna hasta que sintió el impacto. El Cessna chocó contra el borde de ataque de la semiala derecha, a unos 3 m del fuselaje, y arrancó trozos de los slats del Boeing.



2 El piloto del Cessna no se apercibe del Boeing, oculto por el ala alta de su propio avión. Sin duda, estaba concentrado en su sector visual delantero y superior, y no sospechaba que un avión se le acercaba por detrás y arriba.

09,01:46 **Segundo**

¡Aaah!

09,01:47 **Control de aproximación de San Diego** (al Cessna N7711G)

Tráfico en sus proximidades, un reactor de PSA que le tiene en contacto visual, descendiendo para Lindbergh.

Esta transmisión no consta y puede que no llegase a ser recibida.

09,01:47 (Sonido de impacto)

09,01:47 **Comandante de PSA fuera de servicio**

¡Oh!

09,01:49 **Comandante**

Tranquilo chico, tranquilo chico.

09,01:50 **Voz inidentificada**

Sí.

09,01:51 **Comandante**

¿Pero qué pasa aquí?

09,01:52 **Segundo**

Está jodido.

09,01:52 **Comandante**

¿Cómo?

09,51:53 **Segundo**

Que nos han dado, hombre, que nos han dado.

09,01:55 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Torre, bajamos, éste es el PSA...

Este mensaje fue emitido en un tono excepcionalmente tranquilo.

09,01:57 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

Recibido, llamamos al equipo para ustedes.

La torre de Lindbergh creía que se trataba de una emergencia menor, quizá un fuego en un motor y que acabaría en un aterrizaje de emergencia en el aeropuerto. Le dijo al PSA 182 que llamaba a los coches contraincendios y demás.

09,01:55 **Voz inidentificada**

¡Aaah!

09,01:58 (Sonido del chivato de entrada en pérdida)

09,01:59 **Voz inidentificada**

¡Bob!

09,01:59 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Se acabó, chico.

El comandante comprende que ha perdido el control y que el desastre es inevitable.

09,02:03 **Comandante**

Agarraos.

09,02:04 **Voz inidentificada**

¡Eh, chica!

09,02:04 **Voz inidentificada**

Mamá, te quiero.

09,02:07 Veinte segundos después el 727 chocó contra el suelo, muriendo todos los que iban a bordo.

Durante unos minutos después de la colisión, los controladores creían que había sido un incidente menor. Los equipos de emergencia llegaron pronto al lugar, pero nada pudieron hacer para remediar el desastre.

Las conclusiones

En Estados Unidos, la responsabilidad de investigar las circunstancias que rodean a un accidente aéreo —y, si procede, inculpar a quien corresponda— recae en el Consejo Nacional de Seguridad en el Transporte. La colisión en vuelo sobre San Diego no fue una excepción. Al cabo de unos minutos de que se produjese el accidente, se reunió en Washington DC un equipo de investigación. El 27 de noviembre de 1978 emitió un dictamen.

Las averiguaciones de este equipo se publicaron el 20 de abril de 1979, pero fueron enmendadas para incorporar las opiniones de un miembro del Consejo que estaba en desacuerdo.

El informe final concluía que:

1 La causa primaria del desastre fue que el comandante del Vuelo 182 de PSA perdió de vista al otro avión y no lo indicó claramente al control de tráfico aéreo (ATC).

2 Los controladores no entendieron que el PSA 182 había perdido de vista al Cessna o que tenía cierta confusión sobre su posición. Deberían haberlo deducido de los mensajes procedentes del avión.

3 La posible presencia de un tercer avión, inidentificado y no autorizado, pudo haber confundido a la tripulación del PSA 182 sobre la posición del Cessna.

4 Los procedimientos del ATC fueron confusos y estuvieron mal coordinados, permitiendo que los controladores autorizaran procedimientos de aproximación visual cuando se disponía de un servicio de radar. Ello hubiese sido más seguro, pues hubiera dado la distancia vertical y lateral entre ambos aviones.

5 El controlador no dio al Vuelo 182 la dirección de movimiento del Cessna.

6 El piloto del Cessna no se mantuvo en su rumbo, o no informó al ATC de que no podía hacerlo. De haberlo hecho, la colisión no se habría producido.

7 El ATC de San Diego no reaccionó ante la alerta de conflicto. No avisó a ninguno de los pilotos.

8 El ATC de San Diego no restringió al Vuelo 182 a una altitud mínima de 4 000 pies cuando se hallaba en el área de tráfico de Montgomery Field. De haberlo hecho se hubiese evitado el accidente.

El gimnasio de la escuela local se convirtió en un depósito de cadáveres improvisado en el que se depositaron los restos de las 144 personas que perecieron aquella soleada mañana de lunes.

TIGRES en las plataformas

Gran parte del entretenimiento de rutina de los helicópteros de Bristow se realiza por la noche. No tiene sentido reparar un aparato de día y perder un posible servicio.

Son las cinco y cuarto de la mañana de un día de marzo. En los pueblos y aldeas al oeste de Aberdeen reina una actividad febril pero silenciosa. El cielo empieza a clarear hacia el este a pesar del techo de nubes y de la lluvia. En unas cuarenta casas, las luces están encendidas y sus habitantes apuran tazas de café. Lentamente, aquí y allá, emergen hombres en uniformes oscuros, ocupan sus confortables coches y se dirigen al trabajo; el viaje les llevará, antes de que termine la mañana, a volar en una de las peores meteorologías del planeta, la que impera en los campos petrolíferos del mar del Norte.

La base operacional de Bristow en el aeropuerto de Dyce (Aberdeen) atiende un área del mar del Norte que cubre desde el campo de Magnus, al norte, al de Argyll, en el sur. Se realiza una media de 55 salidas diarias para transportar hombres, suministros y materiales entre estas plataformas artificiales y las gabarras de exploración, volando en mitad de uno de los tiempos más impredecibles del mundo. Unos pilotos de Bristow describen su trabajo, emocionante y peligroso.

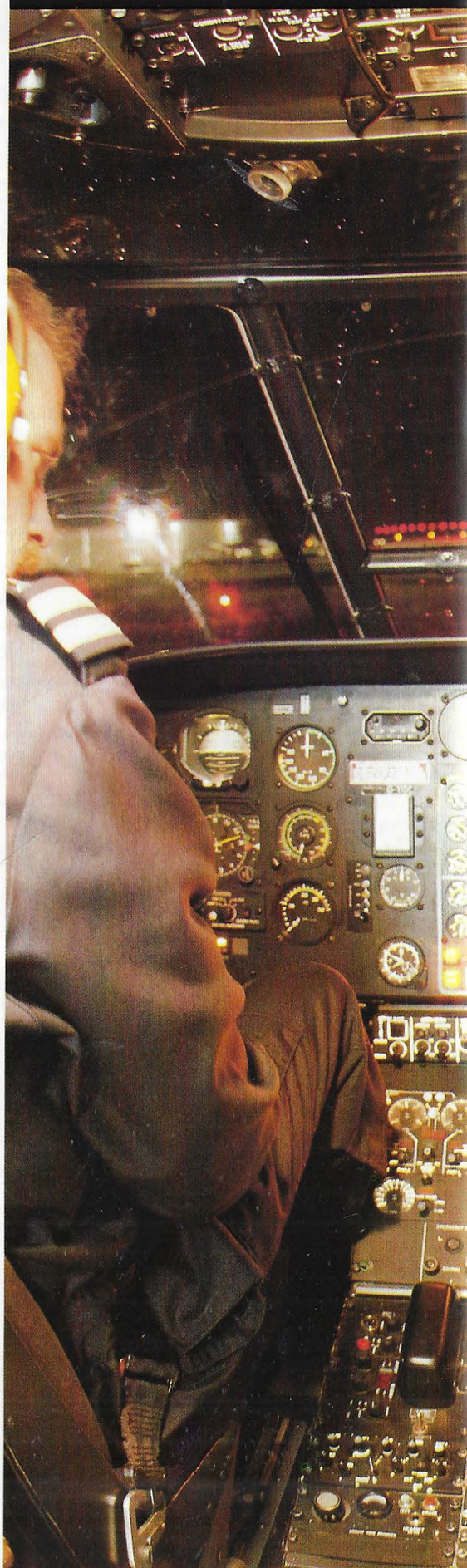
"Nuestra jornada de trabajo empieza a las cinco y cuarto de la mañana, cuatro días de cada seis. Está prohibido el vuelo nocturno de salida y regreso a Dyce, de manera que la ventana operacional sólo nos permite dos de los vuelos de mayor duración, de más de quinientas millas, hasta las plataformas más lejanas. Pero ello no significa que sólo volemos en horas diurnas. En estas áreas tan al norte, los días son muy largos en los meses de verano, pero en invierno sólo duran unas pocas horas antes y después del mediodía. Sólo podemos hacer un viaje antes y otro después. Hacia las 13,30, los hombres del primer turno están de regreso a sus casas, sustituidos por los del segundo.

Autorización de la CAA

"Existe un límite estricto en el número de horas que podemos volar: 30 en siete jornadas laborales consecutivas, cien en 28 días, 900 en doce meses. Ésta es la forma en que la CAA se asegura de que nadie se vea sobrecargado. Asimismo, se preocupa de que se controle nuestra salud, realizando exámenes médicos y de aptitud cada seis meses. Todos los comandantes entrenadores de Bristow son pilotos de evaluación autorizados por la CAA, de modo que periódicamente cambian de empleo y se convierten en inspectores del gobierno.

"La prueba que menos nos gusta es la de supervivencia en el mar. Tiene lugar una vez

La cabina de los Tiger de Bristow difiere en algunos detalles de la del Aérospatiale AS.332 Super Puma normales. Siempre vuelan dos pilotos, con el comandante en el asiento derecho, como es habitual en los helicópteros. Cuando hay dos comandantes a bordo, cada uno se ocupa de uno de los trayectos del viaje, pero para ello no cambian de asientos. El Tiger tiene instrumentación completa para el vuelo sin visibilidad.



cada tres años y, aunque ahora se dispone para ello del tanque de olas de Aberdeen en vez de tener que realizarla al aire libre, no hay mucha diferencia. Debemos simular la evacuación de un helicóptero volcado bajo el agua, de día o de noche.

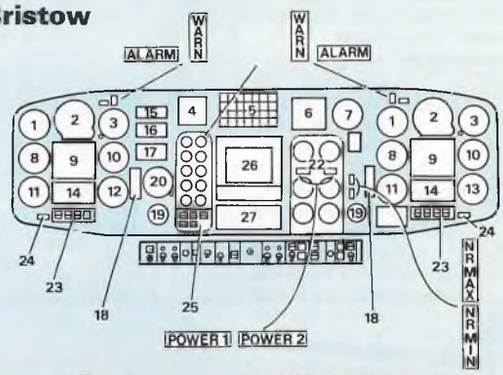
"Cuando realizamos los procedimientos previos al vuelo al comienzo de un día de trabajo, mi mayor preocupación es siempre el tiempo, aunque en estas latitudes septentrionales es tan variable que puede convertir la previsión más experta en algo próximo a una broma del peor gusto. Sin embargo, la meteorología sigue siendo el factor principal de la planificación operacional.

"Bristow se dedica sobre todo a los vuelos regulares para clientes a largo plazo y a las salidas charter con muy poco margen de preaviso. En estos casos, un cliente —una de las compañías petrolíferas— nos solicita un aparato para cierto destino en un momento dado. Normalmente, el cliente debe indicar el tamaño de la carga útil requerida, pero debido a las condiciones cambiantes en el mar del Norte, nos toca a nosotros decidir al respecto cuando llevamos a cabo la planificación previa."

Carga de carburante

"Cada vuelo debe llevar combustible suficiente para alcanzar un destino alternativo además del primario, de modo que la carga de carburante es el factor principal a tener en cuenta cuando se prepara la capacidad del aparato. La distancia hasta el destino, y la que pueda haber hasta un punto alternativo (sea tanto en alta mar como no), y un factor más a considerar cuando se opera en condiciones adversas, el viento en contra, determinan la cantidad de combustible que el piloto ordena cargar; ésta se resta del peso máximo per-

Panel de instrumentos de los Tiger de Bristow



1 Altímetros
2 Horizontes artificiales primarios
3 Anemómetros
4 Inclinómetro
5 Pantalla de alerta
6 Horizonte artificial de reserva
7 Indicador de paso colectivo
8 Radioaltímetros
9 Indicador de situación horizonal (HSI)
10 Indicador de par
11 Variómetros
12 Indicador de rpm del rotor principal
13 Indicador combinado de rpm del rotor principal y el motor
14 Caja de control del HSI
15 Indicador del equipo de medida de distancia
16 Inclinómetro
17 Inclinómetro
18 Indicadores de radiobalizas
19 Cronómetros
20 Indicador de la temperatura exterior
21 Indicadores de presión del combustible y de la presión y temperatura del aceite de los engranajes
22 Panel de control de los motores
23 Botones de encendido de la APU con luces de alerta
24 Luces de alerta del tren
25 Luces de alerta hidráulica
26 Pantalla en color del radar
27 Inclinómetro

mitido para obtener una cifra a la que llamamos la "carga del cliente". El servicio se ofrece después de hacer estos cálculos, y es al jefe de carga a quien corresponde decidir cómo va a distribuirse el peso que vaya a bordo.

"El tercer factor que ocupa nuestra atención antes del despegue es la condición del aparato. Parte de ello se hace mediante formularios —asegurándonos de que el mantenimiento está al día, de que se hayan rectificado todos los fallos detectados previamente, y demás— y la otra parte es visual. Aparte de las revisiones de mantenimiento efectuadas por los mecánicos cada quince días, la tripulación del aparato debe llevar a cabo la inspección visual del mismo y los procedimientos prevuelo.

"Mientras tanto, los pasajeros son sometidos a los controles de seguridad, en los que se revisa a mano a cada persona y cada equipaje. Las plataformas petrolíferas figuran entre los objetivos terroristas de mayor riesgo. A continuación se les entregan equipos de supervivencia y se les dan instrucciones sobre seguridad en el aparato. Sólo entonces, después del menor tiempo de espera posible, embarcan en el helicóptero."

Inspecciones prevuelo

Las ventanas de despegue son pequeñas en este aeropuerto, que se ha convertido en uno de los más ajetreados del mundo a ciertas horas del día, de modo que cada tripulación tiene un tiempo de despegue determinado con el fin de mantener un flujo constante de partidas de helicópteros durante los períodos de gran actividad. Si el día del mes es par, se arranca en primer lugar el motor número dos; si el día es impar, se comienza con el motor número uno. Cuando los pasajeros suben a bordo ya se han hecho las inspecciones prevuelo y comprobado que todos los sistemas están en su nivel operativo normal. El comandante habla al pasaje y después da las instrucciones pertinentes al segundo. Éste las confirma y la torre da permiso para alinearse en la Pista 17 o la 35. Tan pronto como el aparato está en posición, la torre le da la autorización para el despegue. No hay tiempo que perder, pues han de partir más de 30 vuelos a la hora y la meteorología puede cambiar en cuestión de minutos.

"Normalmente, elevamos el aparato a unos 15 pies del suelo y nos mantenemos en estacionario. Una vez hecho esto, comprobamos que los motores están desarrollando la potencia correcta.

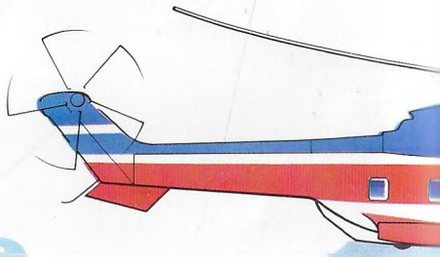
"El paso siguiente es ascender a 3 000 pies, el techo normal de salida, y entrar en uno de los corredores aéreos que parten de Aberdeen. En los vuelos al campo de la cuenca de las Shetland, el control pasa primero de la torre de Dyce al radar de Aberdeen, que nos sigue durante las 40 primeras millas del vuelo de ida. A continuación toma el control un radar civil de largo alcance conocido como Highland; ello dura de 50 a 60 millas, momento en el que entramos dentro del alcance del radar civil de Sumburgh, en el extremo meridional de las islas Shetland."

Vigilancia radar

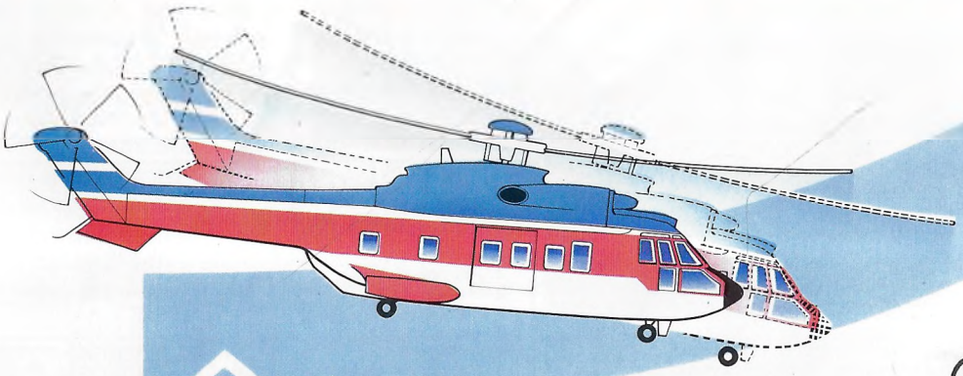
"Los requerimientos operacionales, y en especial una posible falta de carburante causada por un viento de cara más fuerte del esperado, obligan a que algunas veces debamos aterrizar en Sumburgh, pero siempre que es posible llevamos a cabo la ida y el regreso en un solo viaje. A unas 180 millas de Aberdeen el control pasa al radar militar de las Shetland, en cuyas pantallas permaneceremos hasta que alcanzamos nuestro destino. En ningún momento perdemos contacto con los radares de tierra.

"Las zonas de separación de entrada y salida de las plataformas se observan cuidadosamente: un sector de tres grados y una distancia vertical de 500 pies entre el aparato que va y el que regresa.

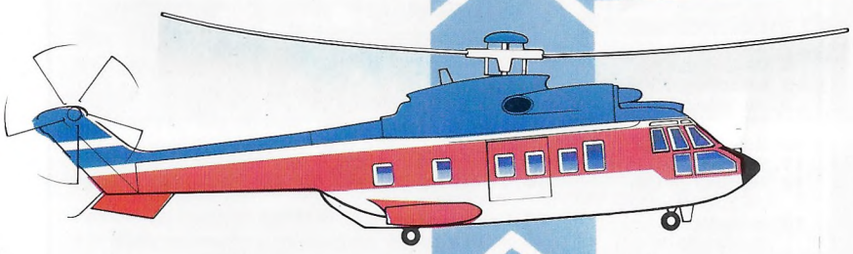
"El sistema de control de tráfico aéreo es muy bueno y nos da una sensación real de se-



Despegue y aterrizaje



3. "Te elevas en estacionario bajo, a una altura desde la que puedes aterrizar si fallan los motores, y aceleras para rebasar la «curva a evitar» antes de dar la potencia ascensional recomendada."



2. "Cuando tiras de la palanca notas que el aparato se alza sobre el tren, que necesita moverse. Para elevarte en vuelo estacionario «limpio» —sin guiñada—, presionas el pedal derecho cuando tiras de la palanca del colectivo."

1. "Estoy sentado y empuño la palanca del cíclico con la mano derecha, la del colectivo con la izquierda y tengo los pies en los pedales; las rpm del rotor están al 100%. Debo aumentar el empuje, para lo que tiro de la palanca del colectivo."

"Cuando te elevas para quedar en estacionario debes tener una referencia de guiñada. El avión tiende a guiñar a la izquierda, de modo que debes presionar el pedal derecho a medida que tiras de la palanca del colectivo.

"Ahora estás en estacionario con un alto paso colectivo, compensando con el pedal derecho, mirando al frente y manteniendo la cota y actitud sobre el suelo con el mando cíclico. Estás a muy poca altura; no debes ascender rápidamente, pues si falla un motor deberás descender.

"Si el fallo se produce por debajo de cierta altura, tendrás aún suficiente energía en las palas del rotor para amortiguar el aterrizaje. Por encima de esa cota, no tendrás ni la altura ni la velocidad de traslación suficientes para ganar energía para el descenso en autorrotación; los rotores no tendrán

Las tripulaciones de Bristow necesitan de toda su profesionalidad y pericia para volar a las plataformas del mar del Norte. El tiempo es, cuando menos, impredecible.

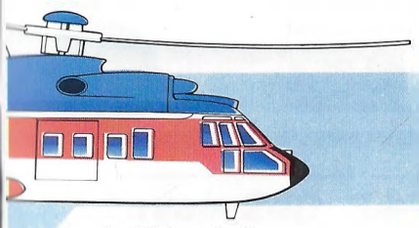
guridad. Y lo mismo puede decirse de los propios aviones. La primera vez que ve un Tiger, mucha gente piensa que la cubierta de vuelo es pequeña. Es cierto que resulta algo reducida. Pero, aparte de esto, es un aparato excelente para el mar del Norte.

"Sus prestaciones son exactamente las necesarias. Comparado con otros aparatos, volar en el Tiger es como conducir un coche deportivo en lugar de un camión de reparto. El vuelo estacionario y el de traslación con viento fuerte no es un problema. A veces hemos cancelado operaciones no porque el aparato no pudiese hacer frente a las condiciones, sino porque temiésemos dejar a los pasajeros en la plataforma de helicópteros y que se los llevase el viento."

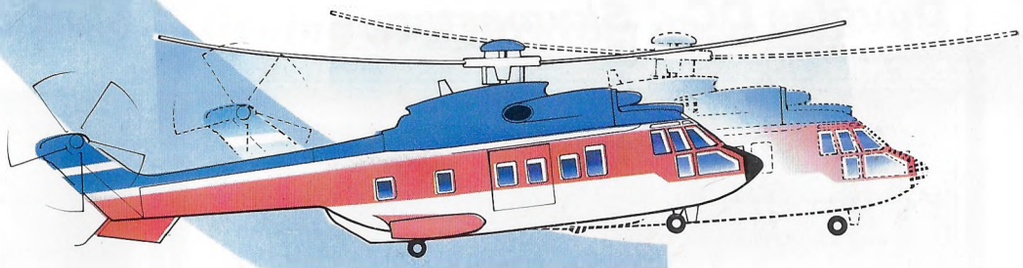
Hielo

"El peor problema referido al tiempo es el hielo. Es tan malo en un helicóptero como en un avión. Cuando se forma hielo varía la forma de las superficies aerodinámicas y puede que te encuentres de golpe sin sustentación.

"El trabajo no es tan peligroso como excitante. Es la ventaja de ser piloto de helicóptero. Hay más variedad, nunca es igual. Muchas veces, los pilotos saben que van a hacer las mismas cosas durante los próximos 20 años, lo que no contribuye demasiado a la satisfacción en el trabajo. ”



4. "A la cota de crucero predeterminada, eliges la actitud de crucero, permitiendo que la velocidad se incremente antes de quitar potencia y compensar el aparato."



bastante energía para amortiguar la caída.

"Cada helicóptero debe tener un diagrama de cota y velocidad con la «curva a evitar», las combinaciones de altitudes y velocidades en las que no es posible un aterrizaje seguro en autorrotación. Para ello, te mantienes en estacionario a poca altura y después haces la transición al vuelo de traslación, permaneciendo cerca del terreno hasta que ganas la velocidad suficiente para salvar la «curva a evitar».

"Para ello, inclinas el disco hacia adelante empujando la palanca del cíclico. Adquieres empuje de traslación, la sustentación generada por el flujo a través del rotor. Entonces eliges el régimen ascensional más adecuado, que puede depender de la relación entre la potencia requerida y la disponible.

"Mientras ganas altura debes vigilar el límite de potencia ascensional. Las rpm del rotor serán ajustadas automáticamente por la unidad de control de combustible, de modo que actúas sobre el colectivo para variar la potencia. En el Tiger, ello se mide en el ángulo físico del paso, mientras que en otros aparatos viene determinado por el par.

"Una vez estás en vuelo de traslación, los controles son muy similares a los de un avión de ala fija. La palanca del cíclico es parecida a la de mando de un aeroplano; la empujas a la derecha y el avión se inclina a la derecha. El efecto secundario de este alabeo es la guiñada, que compensas también con los pedales.

"Para cambiar la actitud del avión tiras de la palanca del cíclico y el disco adopta una nueva postura. Pasa un instante y el fuselaje adquiere una nueva posición.

"Cuando quieres descender, quitas potencia bajando la palanca del colectivo. Desaceleras el aparato tirando del cíclico. Ello altera la actitud del disco y sitúa el avión en posición de estacionario. Pero cuando llegas a ésta debes dar de nuevo potencia, pues este tipo de vuelo requiere mucha. ”

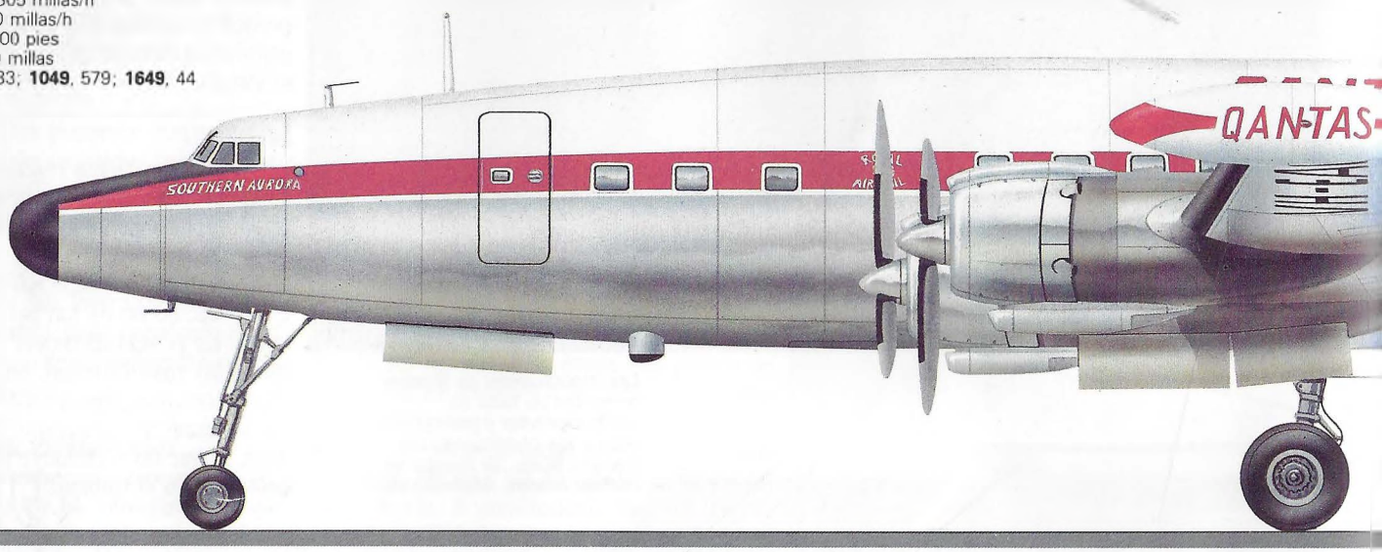
5. "Para descender, bajas la palanca del colectivo, reduciendo el paso y estableciendo un régimen de descenso. Entonces tiras lentamente de la palanca del cíclico para incrementar la actitud, reducir la velocidad y perder empuje de traslación; cuando pasas a vuelo estacionario, necesitas mucha potencia."

6. "Entonces mantienes la posición sobre el suelo con el cíclico y la actitud direccional con los pedales. Ahora estás en estacionario a una cota segura. Para aterrizar, quitas lentamente potencia y reduces el colectivo, compensando con los pedales."

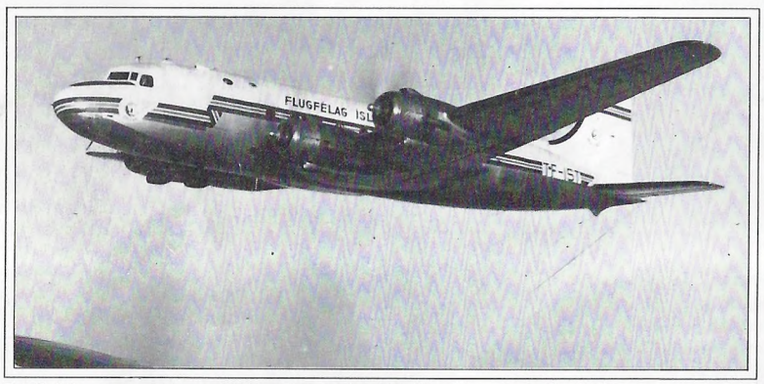
Aviones de pasaje de los 50

Lockheed Constellation 15

Especificaciones: Lockheed 1049G Super Constellation
Envergadura: 37,49 m
Longitud: 35,50 m
Altura: 7,54 m
Pasajeros: de 69 a 92
Peso máximo en despegue: 62 368 kg
Velocidad de crucero: 305 millas/h
Velocidad máxima: 370 millas/h
Techo de servicio: 22 300 pies
Alcance máximo: 4 810 millas
Producción: **049/749**, 233; **1049**, 579; **1649**, 44

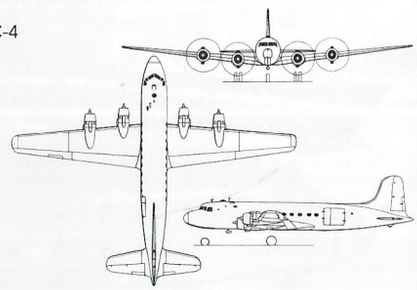


Douglas DC-4 Skymaster 16



El DC-4 fue concebido en 1935 y el prototipo DC-4E voló en junio de 1938, pero se parecía poco al transporte militar C-54 Skymaster de serie, que efectuó su vuelo inaugural en febrero de 1942. Se trataba de un nuevo diseño, con una célula más ligera, ala nueva, unidad de cola monoderiva en vez de la trideriva del DC-4E, y cuatro motores radiales Pratt & Whitney R-2000-3 de 1 100 hp. Además de los 1 236 C-54 militares de diversas versiones, después de la II Guerra Mundial se produjeron 79 DC-4. Muchos C-54 excedentes de la USAF fueron convertidos en aviones civiles, que formaron la espina dorsal de muchas compañías de pasaje y carga hasta que se dispuso de aparatos construidos expresamente. El DC-4M North Star, desarrollado por Canadair, tenía presionización y motores Rolls-Royce Merlin de 1 725 hp. Fue usado por la Royal Canadian Air Force, Trans Canada Airlines y BOAC, que le llamó Argonaut. El Carvair fue una versión de transporte de automóviles producida por Aviation Traders en 1961.

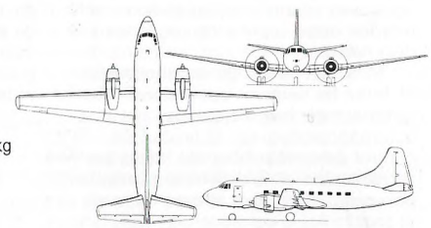
Especificaciones: Douglas C-54D/DC-4
Envergadura: 35,81 m
Longitud: 28,60 m
Altura: 8,38 m
Superficie alar: 135,63 m²
Pasajeros: de 44 a 86
Peso en vacío: 17 236 kg
Carga útil: 6 395 kg
Peso máximo en despegue: 33 112 kg
Velocidad de crucero: 203 millas/h
Velocidad máxima: 275 millas/h
Techo de servicio: 22 300 pies
Alcance máximo: 3 100 millas
Producción: 1 315

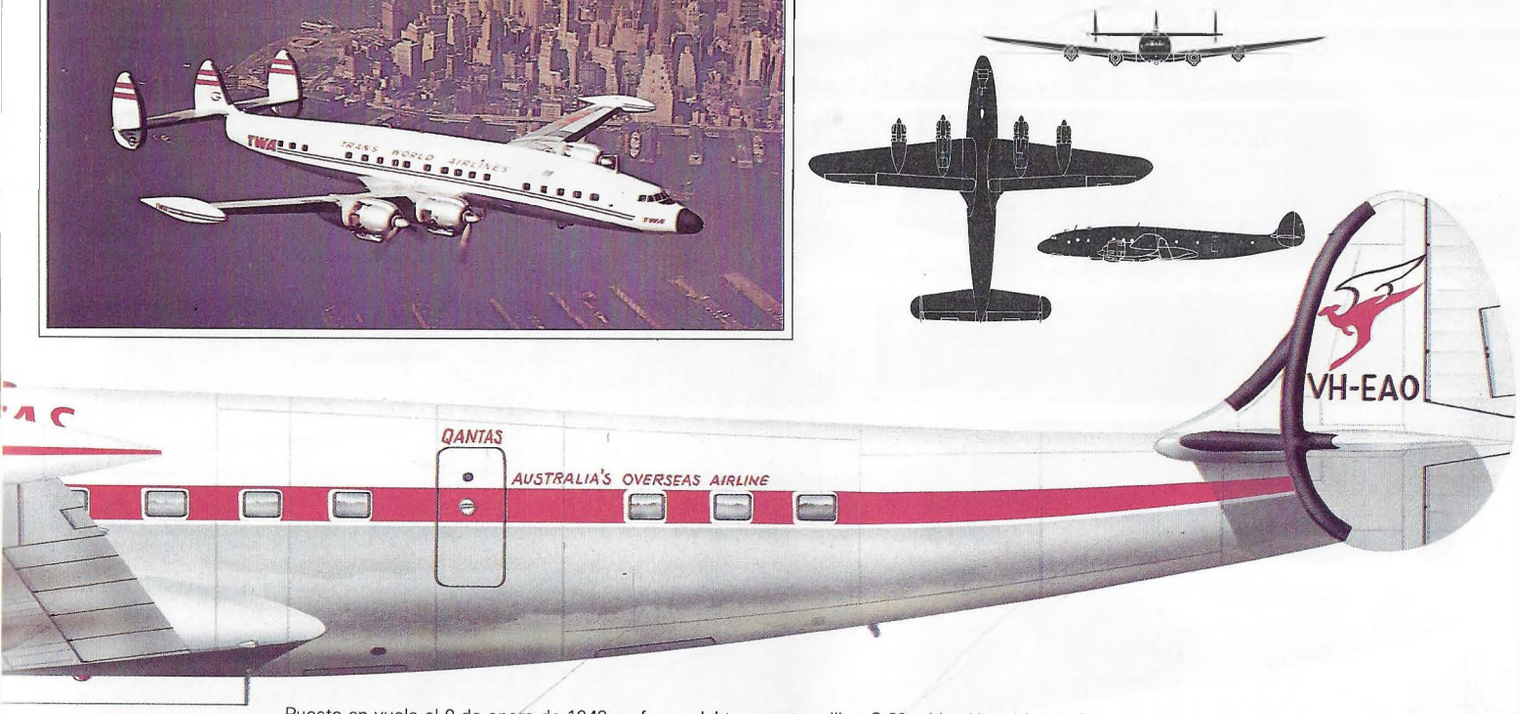


Martin 2-0-2 y 4-0-4 17

El Martin 2-0-2, que voló en noviembre de 1946, fue el primer bimotor comercial certificado en la posguerra en EE UU. Como el Convair 240, debía ser un sustituto del DC-3 y montaba dos motores radiales Pratt & Whitney R-2800-CA18 Double Wasp de 2 400 hp, pero su cabina de 36 plazas no estaba presionizada. Se construyeron 33 unidades, y la primera de las 25 de Northwest Airlines entró en servicio en octubre de 1947. Al 2-0-2 siguió el Modelo 4-0-4, presionizado, alargado y con 40 plazas. Se entregaron 60 a Eastern Airlines, 41 a TWA y dos a la US Coast Guard antes de que la producción finalizase en 1953. Muchos Martin fueron revendidos después a aerolíneas de tercer nivel en EE UU y América del Sur, y algunos acabaron como transportes de empresa.

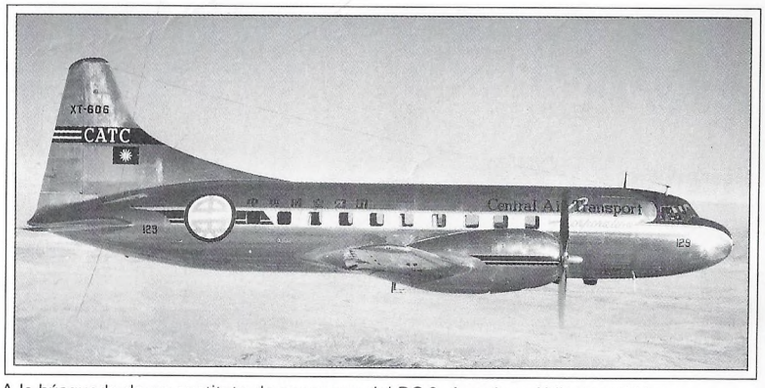
Especificaciones: Martin 4-0-4
Envergadura: 28,43 m
Longitud: 22,73 m
Altura: 8,66 m
Superficie alar: 80,26 m²
Pasajeros: 40
Peso en vacío: 13 211 kg
Carga útil: 5 303 kg
Peso máximo en despegue: 20 366 kg
Velocidad de crucero: 280 millas/h
Velocidad máxima: 312 millas/h
Techo de servicio: 29 000 pies
Alcance máximo: 2 600 millas
Producción: 2-0-2, 33; 4-0-4, 103





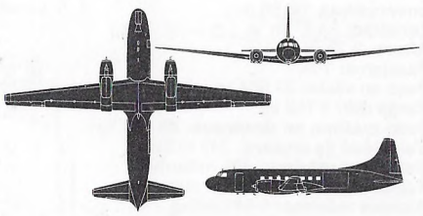
Puesto en vuelo el 9 de enero de 1943 en forma del transporte militar C-69, el Lockheed L-049 Constellation, de 43 a 60 plazas, entró en servicio comercial —con Pan American World Airways y Trans World Airways— en 1946. Estaba propulsado por cuatro motores de émbolo Wright R-3350 Duplex Cyclone de 2 200 hp, y también sirvió con Air France, BOAC, KLM y Panair do Brasil. Los L-649 y L-749 Constellation aportaron una cabida, una potencia motriz y un alcance mayores, y de ellos se desarrolló el L-1049 Super Constellation. Éste presentaba un alargamiento del fuselaje y entró en servicio, con Eastern Airlines, el 17 de diciembre de 1951. Como sus predecesores, del Super Constellation derivaron varias versiones, que culminaron en el L-1049 "Super-G" (motores R-3350 de 3 400 hp y tanques marginales) y el carguero y transporte de pasaje L-1049H (con 109 plazas). El último desarrollo fue el L-1649A Starliner. Puesto en vuelo en 1956, presentaba una ala nueva y de mayor alargamiento, con más capacidad de carburante que le permitía vuelos transatlánticos sin escalas en cualquier dirección.

Convair 240, 340, 440, 580, 640 18



A la búsqueda de un sustituto de posguerra del DC-3, American Airlines emitió una especificación a comienzos de 1945 que se materializó en el prototipo Convair 110 de 30 plazas, que voló en julio de 1946. Pero se necesitaba mayor cabida de pasaje, lo que llevó directamente al Convair 240, que realizó su vuelo inaugural en marzo de 1947. Era un aparato presionizado de 40 plazas, con dos motores Pratt & Whitney R-2800-CA18 Double Wasp de 2 400 hp. Entró en servicio, con American Airlines, en junio de 1948 y fue seguido por el Convair 340, con el fuselaje alargado, motores de 2 500 hp y 44 plazas, y por el Convair 440 Metropolitan, con radar y 52 plazas. Las conversiones a turbohélice hechas por empresas independientes y el fabricante se denominan CV-540 y llevan motores Napier Eland de 3 060 hp.

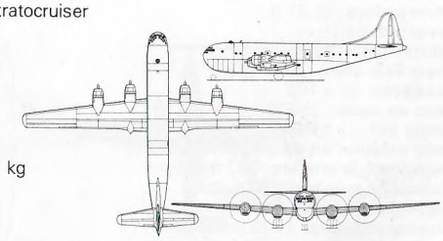
Especificaciones: Convair 440
Envergadura: 32,10 m
Longitud: 24,84 m
Altura: 8,58 m
Pasajeros: de 44 a 52
Carga útil: 5 822 kg
Peso máximo en despegue: 22 543 kg
Velocidad de crucero: 289 millas/h
Techo de servicio: 24 900 pies
Alcance máximo: 1 930 millas
Producción: 240, incluidos ejemplares militares, 590; 340, incluidos los militares, 329; 440, 181



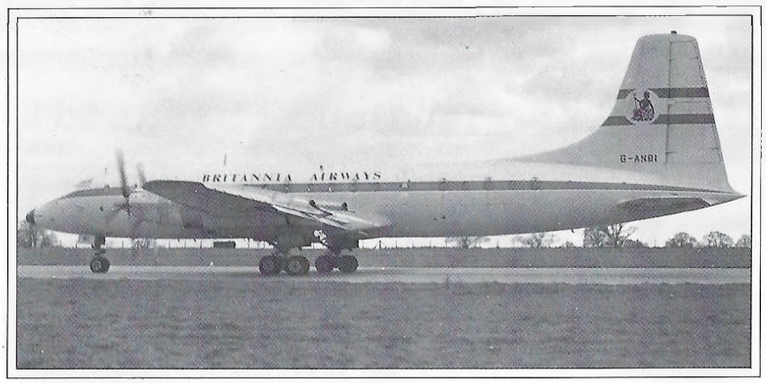
Boeing 377 Stratocruiser 19

El Boeing 377 Stratocruiser tiene su origen en el transporte militar C-97, que combinaba el ala, los motores, la cola y el tren del bombardero B-29 Superfortress con un nuevo fuselaje de doble sección. El Stratocruiser, propulsado por cuatro motores de émbolo Pratt & Whitney R-4360-B3 Wasp Major de 3 500 hp, voló en julio de 1947 y entró en servicio dos años después en las rutas "Presidential", sobre el Atlántico Norte, de Pan American World Airways. El Stratocruiser, cuya doble cubierta presionizada con literas sencillas y dobles fue un anticipo de la nueva era de los reactores, cubrió también las rutas largas de American Overseas Airlines, Northwest Orient Airlines, United y BOAC. El Stratocruiser sirvió después de base para los cargueros especiales Aero Spacelines Corporation Guppy y Super Guppy.

Especificaciones: Boeing 377 Stratocruiser
Envergadura: 43,05 m
Longitud: 33,62 m
Altura: 11,65 m
Superficie alar: 164,34 m^2
Pasajeros: 61
Peso en vacío: 37 874 kg
Carga útil: 10 722 kg
Peso máximo en despegue: 67 131 kg
Velocidad de crucero: 340 millas/h
Velocidad máxima: 375 millas/h
Techo de servicio: 32 000 pies
Alcance máximo: 4 200 millas
Producción: (modelos civiles) 56

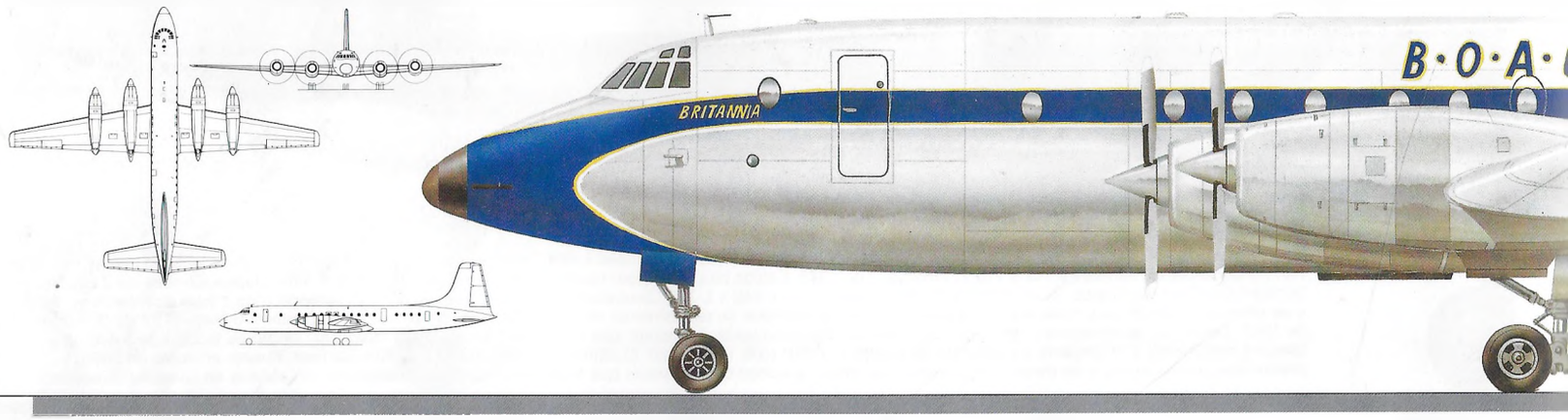


Bristol 175 Britannia 20

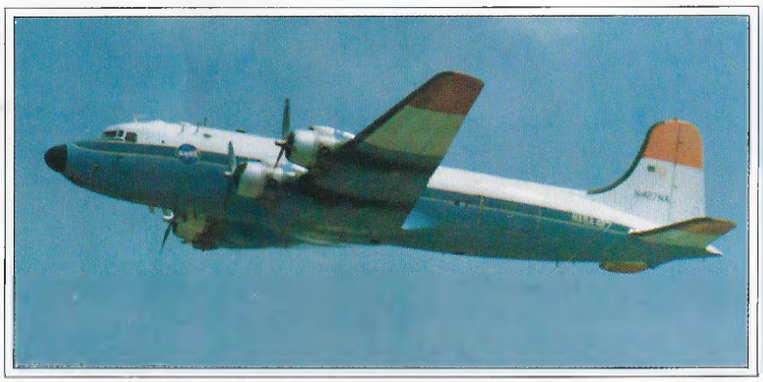


El Bristol Britannia debía responder a un requerimiento de BOAC por un aparato de alcance medio, con motores de émbolo y 32 a 36 plazas, pero un ambicioso rediseño dio lugar a un prototipo de 90 asientos, propulsado por turbohélices Bristol Proteus 625, que voló en diciembre de 1953. El Britannia 102 de serie entró en servicio con BOAC, en febrero de 1957, en la ruta Londres-Johannesburgo. El Britannia Serie 300, de mayor alcance, con el fuselaje alargado, cuatro motores Proteus 755 de 4 120 hp y cabida para 99 a 133 pasajeros, comenzó a cubrir la ruta sin escalas de Londres-Nueva York de BOAC en diciembre de 1957. Los Britannia 312 de BOAC fueron los primeros aviones comerciales de turbohélice que servían en rutas transatlánticas. El Britannia fue usado también por Aeronaves de México, Canadian Pacific, Cubana, El Al y Ghana Airways.

Especificaciones: Bristol Britannia 312
Envergadura: 43,35 m
Longitud: 37,87 m
Altura: 11,43 m
Superficie alar: 192,76 m²
Pasajeros: 99
Peso en vacío: 39 915 kg
Carga útil: 12 700 kg
Peso máximo en despegue: 83 914 kg
Velocidad de crucero: 357 millas/h
Velocidad máxima: 397 millas/h
Techo de servicio: 24 000 pies
Alcance máximo: 5 760 millas
Producción: 85

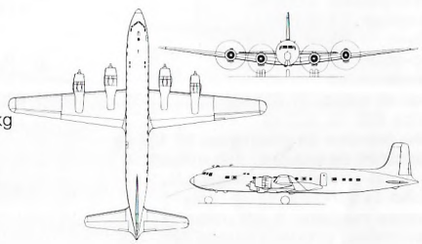


Douglas DC-6 21



Puesto en vuelo en febrero de 1946, el Douglas DC-6 conservaba el ala del C-54 Skymaster, pero presentaba un fuselaje presionizado y alargado, empenajes agrandados y cuatro motores R-2800-CA15 Double Wasp de 2 100 hp. Albergaba normalmente de 48 a 52 pasajeros, pero en configuración de alta densidad podía llevar hasta 86. American Airlines realizó el primer servicio del DC-6, en su ruta Nueva York-Chicago, en abril de 1947. El carguero DC-6A Liftmaster, que apareció en septiembre de 1949, tenía el fuselaje alargado, motores de 2 400 hp con inyección de agua-metanol, piso reforzado y puertas de carga articuladas hacia arriba. El DC-6B era parecido, pero con una cabida de 54 a 102 plazas. El último DC-6, un DC-6B para JAT de Yugoslavia, se entregó en 1958.

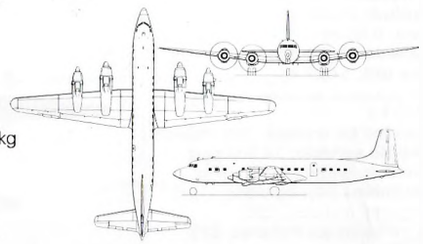
Especificaciones: Douglas DC-6B
Envergadura: 35,81 m
Longitud: 32,18 m
Altura: 8,73 m
Superficie alar: 135,91 m²
Pasajeros: 54 a 102
Peso en vacío: 25 109 kg
Carga útil: 11 142 kg
Peso máximo en despegue: 48 534 kg
Velocidad de crucero: 307 millas/h
Velocidad máxima: 360 millas/h
Techo de servicio: 29 000 pies
Alcance máximo: 4 720 millas
Producción: 704



Douglas DC-7 22

El desarrollo del DC-7 fue propiciado por el deseo de American Airlines de competir con los Super Constellation de TWA. Usando el ala y la cola de un DC-6B, Douglas alargó el fuselaje y le instaló motores Wright R-3350 Turbo Compound de 3 250 hp. El prototipo del DC-7 voló en mayo de 1953, cuando American, Delta, National y United Airlines habían pedido ya 58 ejemplares. American efectuó el primer servicio, en la ruta sin escalas Los Angeles-Nueva York, en noviembre de 1953. El DC-7B era una versión de largo alcance y más potente, usada por PanAm en rutas transatlánticas y también por American, Continental, Delta, Eastern Air Lines, National, Panagra y South African Airways. El último desarrollo fue el DC-7C Seven Seas, de mayor envergadura para acomodar tanques adicionales en la sección central, el fuselaje alargado para 105 pasajeros y motores de 3 400 hp. Este modelo fue usado por Alitalia, BOAC, KLM, PAA, Sabena, SAS, Swissair y TAI.

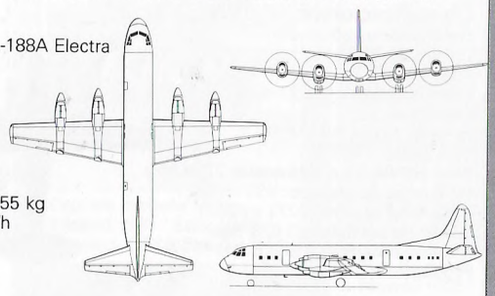
Especificaciones: Douglas DC-7C
Envergadura: 38,86 m
Longitud: 34,21 m
Altura: 9,70 m
Pasajeros: 105
Peso en vacío: 33 004 kg
Carga útil: 9 752 kg
Peso máximo en despegue: 68 463 kg
Velocidad de crucero: 345 millas/h
Velocidad máxima: 405 millas/h
Techo de servicio: 21 700 pies
Alcance máximo: 5 640 millas
Producción: 338



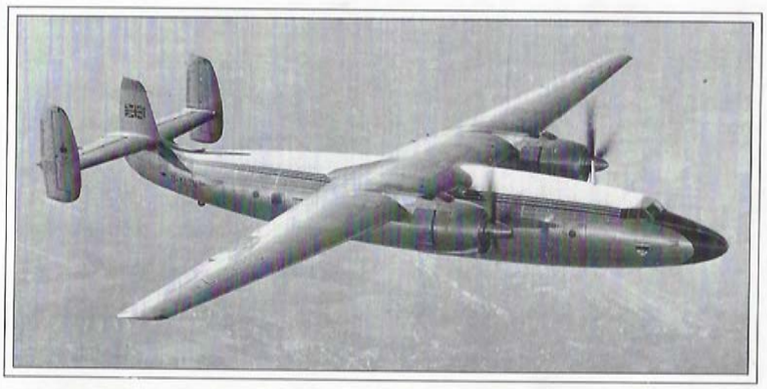
Lockheed L-188 Electra 23

El Lockheed L-188 fue diseñado para un requerimiento de American Airlines por un aparato de alcance medio para rutas interiores en EE UU. Había pedidos 144 ejemplares cuando el prototipo, con cuatro turbohélices Allison 501-D13 de 3 730 hp, voló en diciembre de 1957. El L-188A Electra entró en servicio, en la ruta Nueva York-Chicago de Eastern, en enero de 1959. El L-188C tenía mayor cabida de combustible. El Electra fue adquirido por Braniff, National Airlines, Northwest Orient, Pacific Southwest y Western Airlines de EE UU; KLM de Holanda; Cathay Pacific y Garuda de Extremo Oriente; y Ansett-ANA, Trans Australian Airlines y TEAL de Australasia. Perjudicado por dos accidentes que obligaron a introducir modificaciones estructurales, este avión tuvo una producción corta y fue retirado de los servicios de pasaje en 1975, aunque muchos siguieron sirviendo como cargueros. Su mayor mérito es haber servido de base para el patrullero marítimo P-3 Orion.

Especificaciones: Lockheed L-188A Electra
Envergadura: 30,17 m
Longitud: 31,83 m
Altura: 9,98 m
Superficie alar: 120,77 m²
Pasajeros: 66 a 98
Peso en vacío: 26 036 kg
Carga útil: 10 353 kg
Peso máximo en despegue: 51 255 kg
Velocidad de crucero: 373 millas/h
Velocidad máxima: 448 millas/h
Techo de servicio: 28 400 pies
Alcance máximo: 2 770 millas
Producción: 170

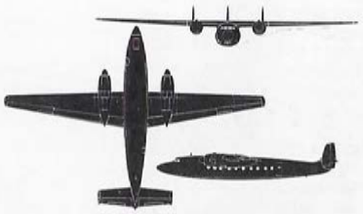


Airspeed AS57 Ambassador 24



Diseñado para la especificación Tipo IIA del Comité Brabazon, que pedía un transporte de pasaje de alcance medio, el prototipo del Airspeed AS57 Ambassador voló el 10 de julio de 1947. BEA encargó 20 Ambassador 2 de serie, con 47 asientos y dos motores radiales de 18 cilindros Bristol Centaurus 661 de 2 625 hp. Conocido como Elizabethan por BEA, este avión comenzó a realizar servicios Londres-París en marzo de 1952. Se construyeron tres aparatos más para Butler Air Transport, de Australia. El último vuelo Elizabethan de BEA tuvo lugar en julio de 1958, y a continuación sus aviones se vendieron a empresas charter como BKS Air Transport y Dan-Air, y como transportes ejecutivos al rey Hussein de Jordania, la Decca Navigator Company y a Shell Aviation.

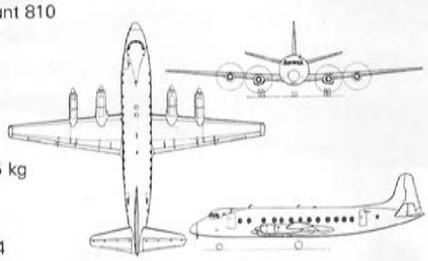
Especificaciones: Airspeed AS57 Ambassador
Envergadura: 35,05 m
Longitud: 24,99 m
Altura: 5,74 m
Superficie alar: 111,48 m²
Pasajeros: 47 a 55
Peso en vacío: 16 467 kg
Carga útil: 5 282 kg
Peso máximo en despegue: 24 947 kg
Velocidad de crucero: 260 millas/h
Velocidad máxima: 312 millas/h
Techo de servicio: 34 450 pies
Alcance máximo: 1 200 millas
Producción: 23



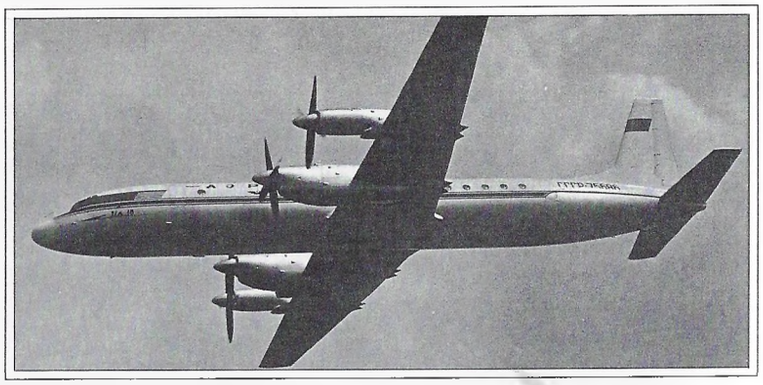
Vickers Viscount 25

Puesto en vuelo en julio de 1948 en respuesta a la necesidad que tenía BEA de un avión de 32 plazas, el prototipo del Viscount efectuó los primeros vuelos mundiales de un turbohélice con pasaje —entre Londres, París y Edimburgo— en el verano de 1950. El diseño fue reformado para 53 pasajeros y se montaron cuatro motores Rolls-Royce RDa3 Dart 505 de 1 540 hp. El Viscount 700 de serie fue certificado en abril de 1953 y fue un gran éxito de ventas, pues consiguió avances importantes en el mercado norteamericano, donde Capital Airlines y Trans Canada Airlines fueron usuarios importantes. El Viscount 802, desarrollado para BEA, tenía el fuselaje alargado, hasta 71 asientos y motores Dart 510 de 1 742 hp. Voló en julio de 1956 y fue sucedido por otros Viscount de la Serie 800, que culminó con el Viscount 810, con los Dart 525 de 1 990 hp.

Especificaciones: Vickers Viscount 810
Envergadura: 28,57 m
Longitud: 26,03 m
Altura: 8,15 m
Superficie alar: 89,46 m²
Pasajeros: 65 a 71
Peso en vacío: 18 853 kg
Carga útil: 6 577 kg
Peso máximo en despegue: 32 885 kg
Velocidad de crucero: 350 millas/h
Techo de servicio: 25 000 pies
Alcance máximo: 1 760 millas
Producción: (todos los modelos) 444

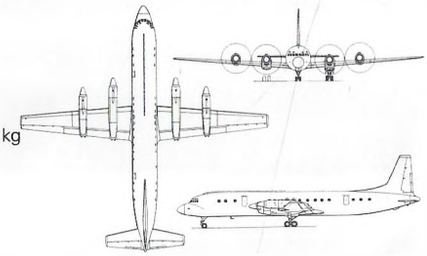


Ilyushin Il-18 26



El prototipo del Ilyushin Il-18, de 75 plazas y bautizado Moskva, voló en julio de 1957. A partir del avión n.º 20, la producción derivó al Il-18B, con 84 asientos y cuatro turbohélices Ivchyenko AI-20 de 4 000 hp. El Il-18 entró en servicio, con Aeroflot, en abril de 1959. Las versiones posteriores fueron la Il-18V de 100 plazas y la Il-181/Il-18D, con una capacidad máxima de 122 pasajeros y propulsado por el AI-20M de 4 250 hp. El Il-18D entró en servicio en 1965, al igual que el Il-18YE, con los mismos motores pero menor capacidad de combustible. El Il-18 fue el primer avión comercial soviético de posguerra con unas prestaciones parecidas a las de sus contemporáneos occidentales. Su producción cesó en 1970.

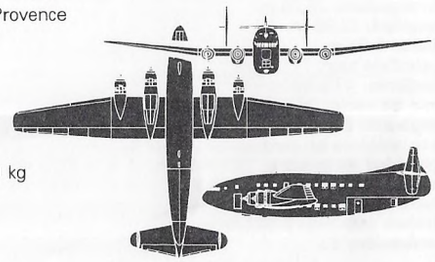
Especificaciones: Ilyushin Il-18D
Envergadura: 37,40 m
Longitud: 35,89 m
Altura: 10,15 m
Superficie alar: 140 m²
Pasajeros: 80 a 122
Peso en vacío: 34 999 kg
Carga útil: 13 499 kg
Peso máximo en despegue: 63 998 kg
Velocidad de crucero: 388 millas/h
Velocidad máxima: 426 millas/h
Techo de servicio: 32 800 pies
Alcance máximo: 4 040 millas
Producción: unos 800



Breguet 763 Provence 27

Desarrollado del prototipo Breguet 761 de 1949 y conocido popularmente como Deux Ponts por su espaciosa doble cubierta, el Breguet 763 voló en julio de 1951. Estaba propulsado por cuatro motores de émbolo Pratt & Whitney R-2800-CA18 Double Wasp de 2 400 hp y acomodaba 59 pasajeros en clase turista en la cubierta superior y hasta 48 en segunda clase en la inferior, o hasta 135 en configuración íntegramente económica. Se entregaron 12 aviones a Air France, que les llamó Provence y los empleó sobre todo en las rutas norteafricanas y, a veces, en servicios París-Londres. Seis aparatos fueron convertidos después a una configuración mixta de carga/pasaje/coches llamada Universal. Los Deux Ponts fueron retirados del servicio comercial en marzo de 1971. Seis fueron transferidos a la Armée de l'Air, que también empleó cuatro cargueros Breguet 765 Sahara.

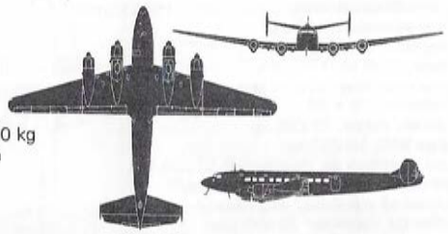
Especificaciones: Breguet 763 Provence
Envergadura: 42,98 m
Longitud: 28,94 m
Altura: 9,65 m
Superficie alar: 218,3 m²
Pasajeros: 107
Peso en vacío: 32 241 kg
Carga útil: 14 696 kg
Peso máximo en despegue: 51 599 kg
Velocidad de crucero: 209 millas/h
Velocidad máxima: 231 millas/h
Techo de servicio: 22 310 pies
Alcance máximo: 2 740 millas
Producción: 17



Sud-Est SE161 Languedoc 28

El SE161 Languedoc fue un desarrollo del Bloch 161, que había volado en 1940, antes del armisticio franco-alemán. La prevista producción para Lufthansa fue retrasada por patriotas franceses dentro de la factoría SNCASE, y el primer SE161 no voló hasta septiembre de 1945. Air France encargó 40 Languedoc, propulsados en principio por cuatro motores radiales Gnôme-Rhône 14N de 1 150 hp, pero éstos fueron remplazados en todos los aviones de serie por los Pratt & Whitney Twin Wasp de 1 200 hp. El Languedoc entró en servicio en mayo de 1946 en las rutas de París a Argel, Casablanca y muchas ciudades europeas. Cinco aviones acabaron en la aerolínea polaca LOT. Después de su retirada entre 1949 y 1952, algunos Languedoc de Air France fueron vendidos a Air Liban, Misrair y a la aerolínea española Aviaco.

Especificaciones: SE161 Languedoc
Envergadura: 29,38 m
Longitud: 24,24 m
Altura: 5,13 m
Superficie alar: 111,27 m²
Pasajeros: 33
Peso en vacío: 12 650 kg
Carga útil: 3 923 kg
Peso máximo en despegue: 22 940 kg
Velocidad de crucero: 233 millas/h
Velocidad máxima: 273 millas/h
Techo de servicio: 23 620 pies
Alcance máximo: 1 988 millas
Producción: 100



Sea Harrier aire-aire

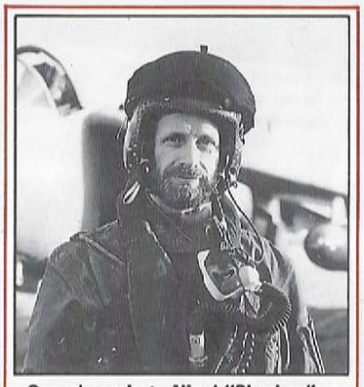
Han pasado ocho días de la incursión contra el aeropuerto de Port Stanley (Puerto Argentino). Ahora el teniente de patrulla Dave Morgan continúa el relato de "su" guerra de las Malvinas.

"Íbamos a bombardear el aeropuerto de Port Stanley desde 18 000 pies. Por entonces nos dedicábamos a hostigar a sus ocupantes; debíamos soltar las bombas sobre la pista. Pero se nos había dicho que no bombardeásemos si el aeródromo estaba cubierto de nubes: debíamos estar totalmente seguros de que no alcanzaríamos la ciudad de Stanley, lo que podría provocar víctimas entre los civiles.

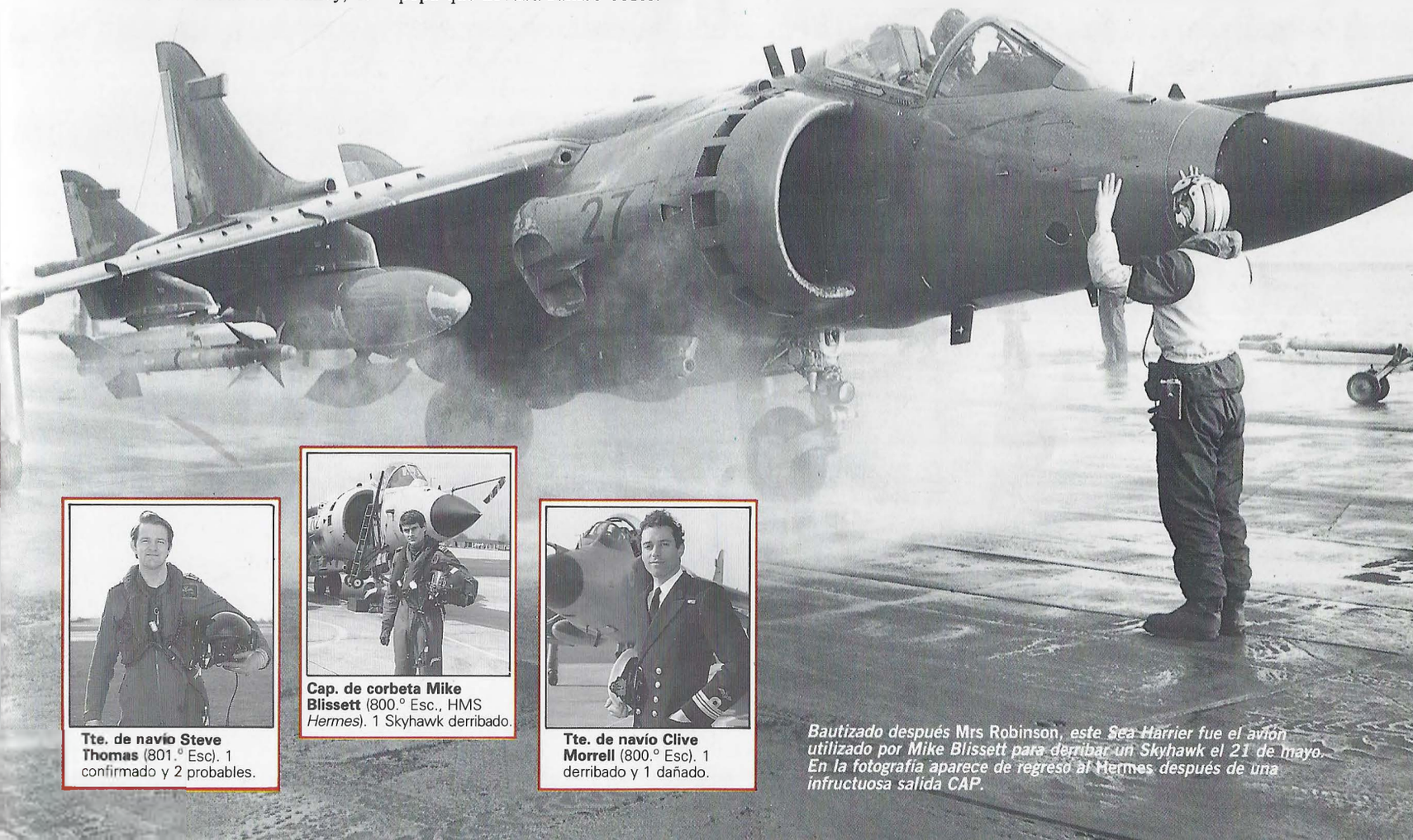
"Cuando llegamos, encontramos el aeródromo completamente cubierto. Por tanto, se nos dijo que realizásemos una patrulla de combate aéreo, controlados por el HMS *Coventry*. Cuando me alejé de Stanley a 18 000 pies, conecté mi radar y detecté un buque a unas 60 millas al sudeste de Stanley, muy al interior de la Zona de Exclusión Total. Informé al *Coventry* y pregunté si era uno de los nuestros. Nos dijeron que no y nos ordenaron investigar. Nos dirigimos hacia el contacto radar, descendimos a través de las nubes y emergimos a 500 pies. Cuando nos acercamos al buque, éste resultó ser un gran arrastrero por popa que llevaba rumbo oeste."

Contacto desde el *Coventry*

"El *Coventry* nos dijo que esperásemos. Después, al cabo de un par de minutos, nos ordenó «Empéñenlo». Pasé el mensaje a Gordie, que me contestó: «Muy bien, voy a tirarle primero una corta ráfaga por la proa». Le disparó a través de la proa, pero el buque siguió hacia el oeste. Todavía llevábamos nuestras bombas de 1 000 libras, que deberíamos arrojar al mar debido a que no podíamos apontar con ellas en el portaviones. Estaban preparadas para un ataque desde alta cota, con un intervalo de 7 segundos entre el lanzamiento y el cebado. Ello quería decir que no tendrían tiempo de armarse si las arrojábamos a baja altura, pero pensamos que nos daba lo mismo tirarlas sobre un buque argentino que en cualquier otra parte. Efectué mi ataque y la bomba, apun-



Cap. de corbeta Nigel "Sharkey" Ward (801.° Esc., HMS *Invincible*). 3 victorias: 1 Dagger, 1 Pucará y 1 C-130 Hercules.



Tte. de navío Steve Thomas (801.° Esc). 1 confirmado y 2 probables.

Cap. de corbeta Mike Blissett (800.° Esc., HMS *Hermes*). 1 Skyhawk derribado.

Tte. de navío Clive Morrell (800.° Esc). 1 derribado y 1 dañado.

Bautizado después Mrs Robinson, este Sea Harrier fue el avión utilizado por Mike Blissett para derribar un Skyhawk el 21 de mayo. En la fotografía aparece de regreso al Hermes después de una infructuosa salida CAP.

Aviones Sea Harrier del 800.° Escuadrón y Harrier GR.Mk 3 del 1.er Escuadrón comparten la atestada cubierta de vuelo del Hermes *durante la guerra. El 800.° Escuadrón realizó más de 1 000 salidas de combate y destruyó, por lo menos, 17 aviones enemigos. Dos de sus pilotos cayeron en combate.*

tada a la chimenea, cayó al mar junto al costado. Después le atacó Gordie por la otra banda y su bomba dio en el costado de babor, cerca de la proa. Pero, como esperábamos, todavía no se había armado y no explosionó.

"Pero el arrastrero no cejaba, de modo que cada uno de nosotros le disparó 200 proyectiles de 30 mm junto al puente y la sala de máquinas. La última pasada le obligó a detenerse; informamos de ello y mandaron unos Sea King a capturarlo."

Patrullas de combate aéreo

"Viví el siguiente combate el Día D+2, cuando efectuaba una CAP (patrulla de combate aéreo) con John Leeming, quien moriría en un accidente después de la guerra.

"Patrullábamos sobre Swan Island a 8 000 pies, vigilando una de las rutas usadas por sus cazabombarderos. Cuando viré sobre Shag Cove, descubrí un helicóptero que sobrevolaba la ensenada a baja cota con rumbo norte. Su piloto había cometido un grave error. Si hay algo que aprendes cuando vuelas en helicóptero a ras del suelo es a evitar el sobrevuelo de zonas de agua, pues de lo contrario eres visible desde millas de distancia. No sabía si era uno de los nuestros; se lo pregunté al buque de control, que nos contestó: «Esperen. Lo averiguo». Íbamos

Los armeros instalan misiles AIM-9L en los Sea Harrier del 800.° Escuadrón antes de una salida. Los pilotos de la unidad dispararon 14 de tales misiles durante el conflicto, 12 de los cuales abatieron aviones enemigos.

cortos de combustible y no podíamos aguardar, de modo que John y yo bajamos a investigar. El helicóptero iba a unos 150 pies; me dirigí hacia él por la proa. Cuando estaba a unos 500 m descubrí que era un Puma, y nosotros no teníamos ningún Puma en las Falkland. Comuniqué a John que era «Hostil», y él me contestó: «¡Pero si son cuatro!». Vi otros dos Puma volando detrás del primero y un Agusta 109 cerrando el grupo. Yo iba directo hacia el primer Puma, pero estaba demasiado cerca para atacarle; viré justo encima de él para situarme en posición de tiro, cuando con el rabillo del ojo vi que el Puma se estrellaba contra el suelo en mitad de una bola de fuego.

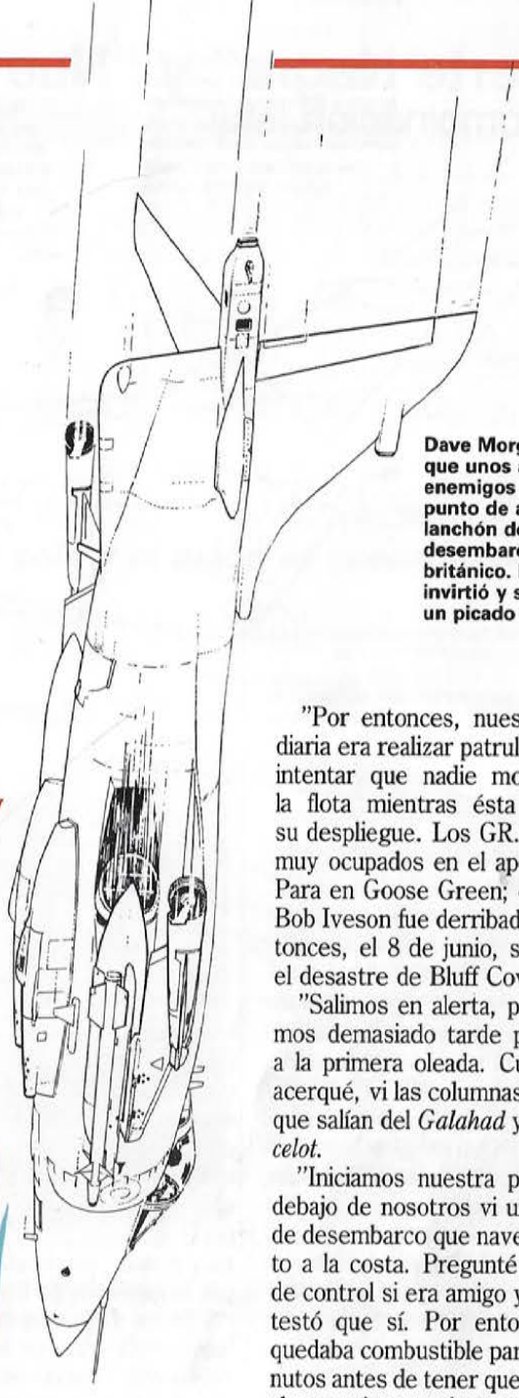
"Aparentemente se había visto afectado por el flujo de mi avión cuando rompí encima de él, y esto lo había enviado contra la ladera de la colina. Volví al lugar tiempo después y descubrí que llevaba a bordo 200 granadas de mortero de 120 mm, lo que explica la explosión.

"John, mientras tanto, había descubierto un cañonero Agusta 109 y le dio una pasada; entonces llegué yo, le ataqué y alcancé. Se produjo otra gran explosión y una lluvia de fragmentos en todas direcciones. Entonces, cuando rompíamos, muy cortos de combustible, John vio otro Puma en tierra y gente que se alejaba corriendo; le disparé mis últimos proyectiles y viré para regresar a casa.

"Comuniqué su posición a unos chicos del *Invincible*, que cuando llegaron allí encontraron tres restos en llamas y un cuarto Puma, al que despacharon.

Incluso un despegue de rutina puede ser peligroso cuando se lleva munición de guerra: un piloto del 800.° Escuadrón murió cuando su avión explosionó después del despegue.

Un Sea Harrier regresa al* Hermes. *Durante la guerra, los aviones volaron del amanecer al ocaso, en cualquier condición meteorológica.



Dave Morgan vio que unos aviones enemigos estaban a punto de atacar a un lanchón de desembarco británico. Enfurecido, invirtió y se lanzó en un picado vertical.

"Por entonces, nuestra rutina diaria era realizar patrullas CAP e intentar que nadie molestase a la flota mientras ésta realizaba su despliegue. Los GR.3 estaban muy ocupados en el apoyo al 2.° Para en Goose Green; de hecho, Bob Iveson fue derribado allí. Entonces, el 8 de junio, se produjo el desastre de Bluff Cove.

"Salimos en alerta, pero llegamos demasiado tarde para pillar a la primera oleada. Cuando me acerqué, vi las columnas de humo que salían del *Galahad* y del *Lancelot*.

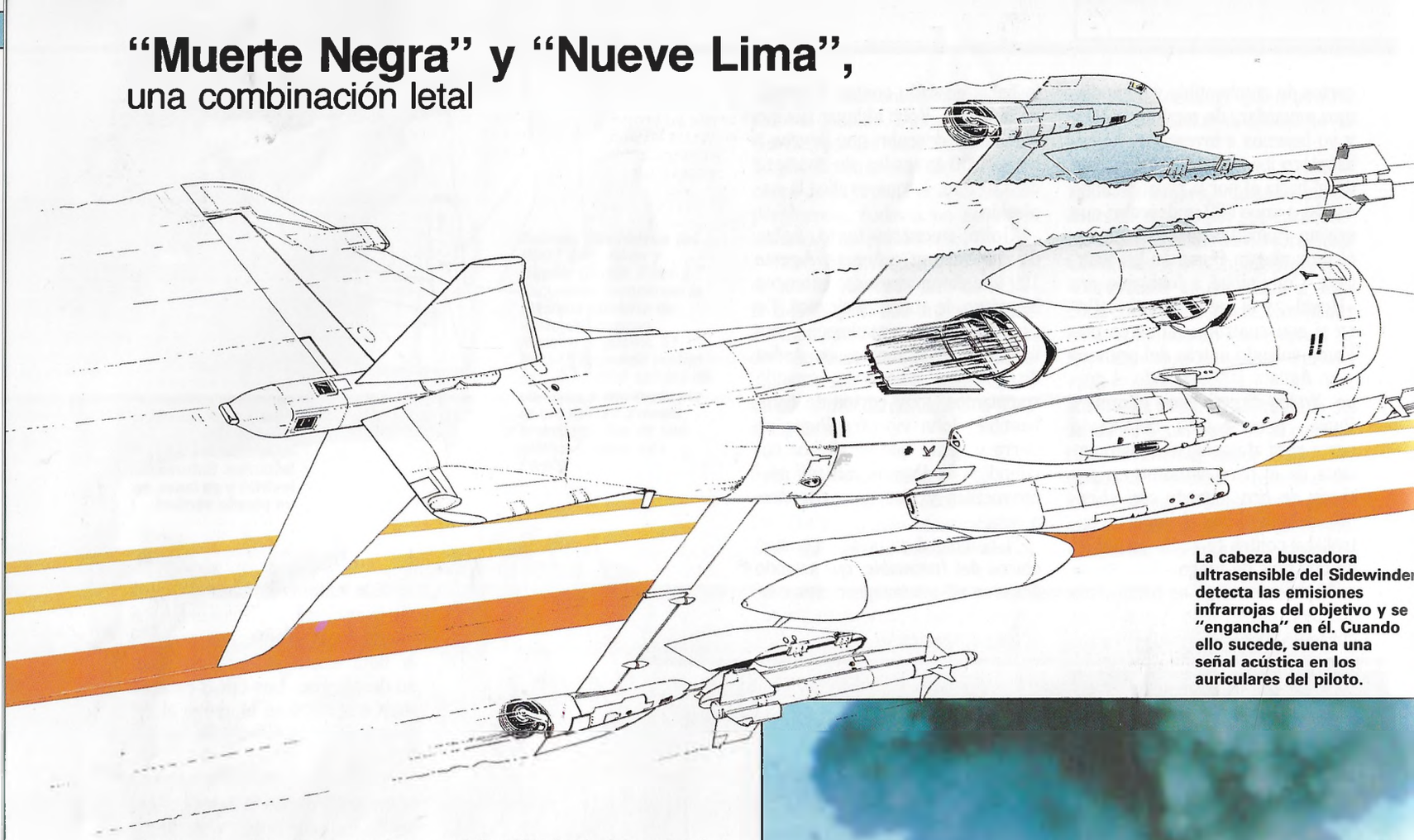
"Iniciamos nuestra patrulla, y debajo de nosotros vi un lanchón de desembarco que navegaba junto a la costa. Pregunté al buque de control si era amigo y me contestó que sí. Por entonces nos quedaba combustible para dos minutos antes de tener que regresar al portaviones y hacíamos un viraje final de este a oeste."

Al combate

"Cuando viré, vi un avión enemigo que se disponía a atacar al lanchón. Había acordado con Dave Smith que si descubríamos algo a baja cota, quien lo hubiese

No pudo impedir que los cuatro Skyhawk enemigos atacaran al lanchón, pero se fue tras ellos y derribó dos, en tanto que su punto dio cuenta de un tercero.

"Muerte Negra" y "Nueve Lima", una combinación letal



La cabeza buscadora ultrasensible del Sidewinder detecta las emisiones infrarrojas del objetivo y se "engancha" en él. Cuando ello sucede, suena una señal acústica en los auriculares del piloto.

visto sería quien atacase, mientras que el otro se mantendría alerta para protegerle. Yo estaba a 10 000 pies e iba algo lento. Apunté el Harrier al avión enemigo y aceleré descendiendo hacia él, que estaba a unas ocho millas. Desgraciadamente, no llegué a tiempo de detenerle, pero le seguí visualmente, vi que su bomba fallaba y que él desaparecía."

"Tú servirás"

"Entonces vi a un segundo tío proveniente de una dirección distinta y que alcanzó la popa del lanchón, lo que me puso muy furioso. Más furioso de lo que había estado nunca, pues sabía que aquella maldita explosión había matado gente, porque no había sido capaz de interceptarle y porque aquel tipo había tenido la audacia de matar a alguien mientras yo estaba allí. Decidí que el próximo muerto sería él. Cuando iba a por él, apareció un tercero por debajo de mí y atacó de nuevo al buque, pero falló. Pensé: «Muy bien, tú servirás».

"Me situé detrás de él a una velocidad excesiva. Comenzó a crecer rápidamente en mi parabrisas. Le adquirí con mi misil a unos 1 500 m y disparé a 1 000 m. El misil guiñó al principio, pero después se fue tras él y explosionó cerca de su cola; se produjo una enorme bola de fuego y los restos comenzaron a caer al mar. No hubo reacción de los demás aviones, que se alejaban en manada del objetivo sin procurarse cobertura mutua. Se dirigían al oeste por la ensenada de Choiseul.

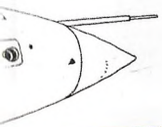
"Yo iba muy, muy rápido, probablemente cerca de la velocidad del sonido. Volaba mucho más rápido de lo que se suponía debía volar el avión y había disparado el misil a una velocidad también excesiva, y el aparato alabeó muy fuerte a la derecha; ello me cogió por sorpresa, pues estaba a sólo unos 100 pies del agua. Fue algo asombroso. Recuperé y descubrí que el viraje me había dejado apuntando directamente al tercer avión de la formación. Inició un viraje abierto a la izquierda a través de mi proa, casi como si quisiera averiguar qué le había sucedido al avión que llevaba detrás. Mi misil

Los Sea Harrier del 800.° Escuadrón hubieron de presenciar como meros espectadores el ataque de los Skyhawk del Grupo 5 al Coventry, *pues no podían penetrar en la zona de adquisición de los misiles del sistema antiaéreo Seawolf del* Broadsword.

La principal arma aire-aire del Sea Harrier fue el AIM-9L Sidewinder, un misil infrarrojo de corto alcance. Apodado "Nueve Lima", esta variante avanzada del Sidewinder proporciona una genuina capacidad de empeño en todo aspecto.

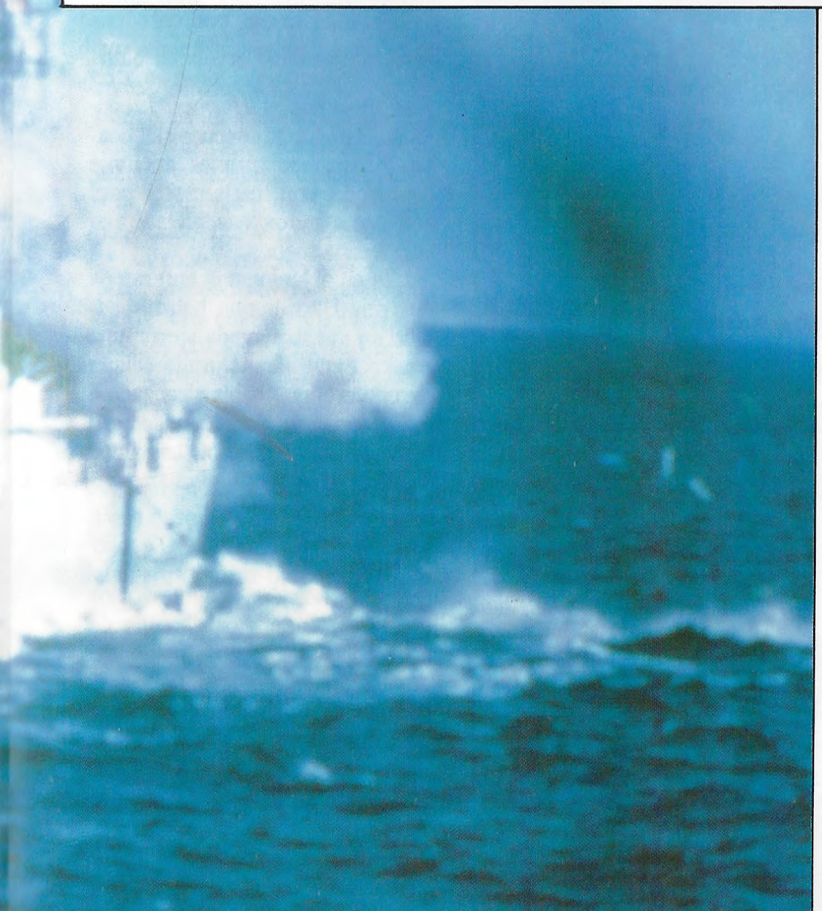
Cuando es disparado, el Sidewinder desciende un poco y enciende su propia fuente de potencia interna. La cabeza buscadora envía señales de control a los planos *canard,* que guían el misil hacia el objetivo. Unos rolerones situados en la cola estabilizan el misil durante el vuelo.

El misil lleva una sensitiva espoleta láser óptica que detona la poderosa cabeza de guerra de fragmentación anular. Ésta suele bastarse para partir en dos a un avión de tipo medio.



"Le arrancó la cola y el avión se precipitó al mar"

Dos dramáticas escenas tomadas a través de un HUD en las que se ve (a la izquierda) un AIM-9L acelerando tras haber sido lanzado por un Sea Harrier y (derecha) su impacto contra un reactor argentino.



le adquirió, perdió el contacto, recuperó la adquisición y la conservó. Lancé a unos 1 200 m. Creo que lo vio venir, pues invirtió su viraje y rompió a la derecha. El misil también rompió, cruzó por delante de mi proa y se fue tras él, alcanzándole después de efectuar un viraje de unos 40 grados. Le arrancó la cola y el avión cayó al mar. Pensé que todo había acabado para el piloto, pero al cabo de tres segundos se abrió un paracaídas frente a mi proa y me pasó cerca de la semiala izquierda.

"Nos habíamos deshecho de los dos aviones traseros. Ahora me acercaba rápidamente a los otros dos. Parecía que no se hubiesen enterado de lo que sucedía tras ellos. Volaban bastante juntos, con una separación de apenas 100 m. Desgraciadamente, cuando disparé mi segundo misil, dejó de funcionar mi presentador frontal; había perdido mi mágica escritura verde. Ahora volábamos a unos 50 pies, todavía muy rápidos. Tenía a mi compañero a las seis, pero me había perdido de vista. Dave había visto el vuelo de mis misiles y había centrado su atención en la dirección que llevaban."

Con los cañones

"Les envié una ráfaga de dos segundos con los cañones desde unos 1 400 m. No vi impactos, pero el n.º 2 efectuó una fuerte ruptura a la izquierda a través de mi eje de vuelo. Ello debía situarle enfrente de Dave Smith. Le seguí, todavía sin visor de tiro, le centré en el parabrisas y me acerqué de 400 a 330 m al tiempo que le disparaba; no tenía idea de adónde iban a dar los proyectiles. No veía que cayesen al agua. Pero Dave sí vio la explosión de proyectiles y cómo el Mirage (sic) volaba entre explosiones a apenas 30 pies. Adquirió al argentino con un misil, pero no se atrevió a lanzar debido a que no sabía dónde estaba yo.

"Le comuniqué: «Estoy sin munición, subo». Nivelé y ascendí en candela. Dave me vio pasar a través de su horizonte; mientras tanto, el n.º 2 niveló el aparato cuando me vio ascender y descendió a 15 pies sobre el mar, alejándose hacia el sudoeste a gran velocidad. Miré por encima del hombro y vi la estela del misil que le lanzó Dave; bajó tanto que incluso se veía la reflexión de la estela en el agua. Unos segundos más tarde,

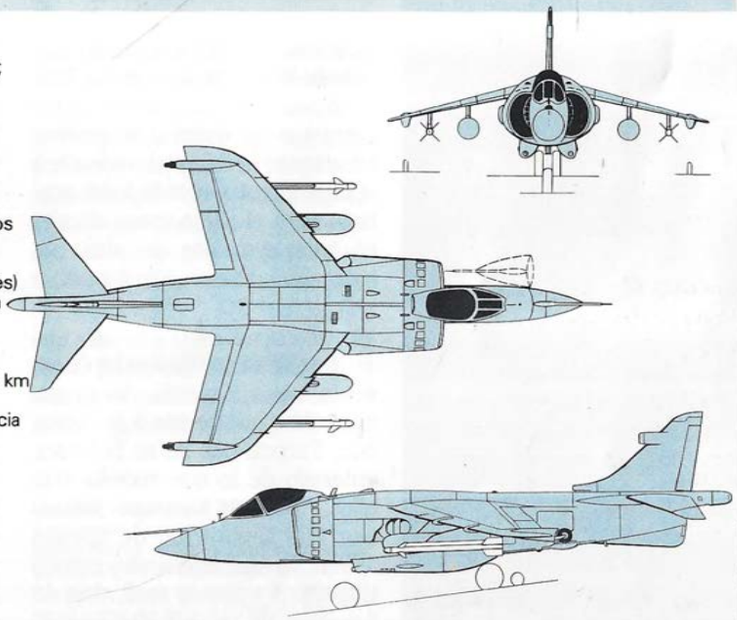
"Cuando me fui tras él, apareció por debajo un tercer aparato y atacó de nuevo al buque, así que me dije: «Muy bien, tú servirás»."

El capitán de corbeta Mike Blissett regresa al Hermes *después de destruir un A-4B Skyhawk del Grupo 5, el 21 de mayo. Su afuste de estribor está vacío, lo que dio a quienes le esperaban un indicio de que acababa de añadirse otra victoria al palmarés del escuadrón.*

Cuando los cuatro aviones de la Patrulla "Mazo" atacaron al *Foxtrot Four*, un lanchón del HMS *Fearless*, cada uno llevaba tres bombas Mk 82 de 500 libras además de su cañón de 20 mm.

Especificaciones/prestaciones

Dimensiones
Envergadura: 7,70 m
Longitud: 14,50 m
Altura: 3,71 m
Superficie alar: 18,68 m²
Pesos
Vacío: 6 374 kg
Máximo en despegue: 11 880 kg
Combustible máximo: interno, 2 295 kg; externo, 2 404 kg
Planta motriz
Un turbosoplante Rolls-Royce Pegasus Mk 104
Empuje: 95,6 kN
Prestaciones
Mach máximo: 1,25 a alta cota
Velocidad máxima a baja cota: 604 nudos (1 185 km/h)
Alcance de traslado: 3 425 km
Techo de servicio: 15 600 m (51 200 pies)
Carrera de despegue sin "sky-jump" y a plena carga: 305 m
Capacidad operacional
Carga bélica máxima: 3 630 kg
Radio de interceptación a alta cota: 750 km
Radio de ataque: 463 km
Tiempo desde la alerta hasta una distancia de 55 km: 6 minutos



se produjo una gran explosión sobre la costa de Hammond Point cuando el avión se estrelló contra el suelo.

"Dave ascendió; por entonces andábamos desesperadamente cortos de combustible. Se unió a mí y regresamos al *Hermes*. Llegamos 50 minutos después del ocaso. Efectué mi primer apontaje nocturno, con carburante para sólo dos minutos más; a Dave aún le quedaba menos.

"Ya en el buque nos enteramos que dos Harrier que habían acudido en nuestra ayuda vieron una cuarta explosión. Durante algún tiempo creí que había alcanzado a ese avión con mis cañones, pero al fin comprobé que sólo habíamos tumbado tres y que el cuarto había conseguido escapar."

La rendición

"La rendición argentina nos dejó de piedra. Acabábamos de enviar un GR.3 a atacar con una bomba guiada un objetivo muy cercano a Stanley. Se le reclamó en pleno vuelo. El piloto regresó y dijo: «Necesito ver al almirante,

A-4B Skyhawk

Grupo de Caza 5 "Los Halcones", Fuerza Aérea Argentina, Río Gallegos.

Este A-4B Skyhawk, pilotado por el teniente Arraras, fue uno de los derribados el 8 de junio por el teniente de patrulla Dave Morgan. El Grupo 5 efectuó unas 150 salidas de combate y perdió diez aviones y nueve pilotos durante la guerra. Por contra, fue responsable de la destrucción de los HMS *Antelope*, HMS *Coventry*, RFA *Sir Galahad* y RFA *Sir Tristram*, así como de los daños sufridos por otros buques británicos.

Para las misiones de largo alcance contra la *Task Force* británica, los Skyhawk argentinos llevaban grandes tanques subalares y eran repostados en vuelo por cisternas KC-130 Hercules a la ida y al regreso de la zona de operaciones.

El teniente de navío Clive Morrell desciende de su avión, el 21 de mayo, después de destruir dos Skyhawk de la Armada argentina. Derribó el primero con un Sidewinder y averió gravemente al otro con fuego de cañón; el maltrecho avión argentino fue rematado por su propia antiaérea pocos minutos después.

pues me parece que se están rindiendo». Fue la primera noticia. Uno del estado mayor del almirante nos confesó: «No digáis nada, tíos, pero creemos que han visto banderas blancas en los alrededores de Stanley y que se están retirando, por lo que se han congelado todas las misiones de ataque y estamos sólo a la defensiva, a ver qué pasa». Y pasó. Era absolutamente sorprendente.

"Cuando pienso en toda la campaña, la fracción de segundo más aterradora sucedió en el primer ataque, cuando vi gente que me disparaba, obviamente con la intención de matarme. Creo que esa fracción de segundo logró en realidad su objetivo, me dejó absolutamente muerto de miedo. Pero después mi viejo cerebro se dijo: «Desgraciado, te han traído aquí para lanzar bombas, así que hazlo de una vez». Creo que a todo el mundo le sucede algo parecido en su primera misión."

¿Por qué él?

"Cuando un compañero es derribado o desaparece, piensas: «Mierda, él no. ¿Por qué él?». Después das con la respuesta: porque es parte del trabajo. La pena nunca dura más que unos pocos minutos, y en todo caso genera en ti una mayor determinación. Pero cuando todo termina y queda en silencio, llega el momento de la pesadumbre.

"Cuando regresamos a casa fue el momento más maravilloso de mi vida. Estábamos de pie, formados en cubierta, y por todos los rostros resbalaba alguna lágrima. Fue un momento absolutamente fantástico. El periodista Brian Hanrahan había llegado a bordo la noche anterior y nos dijo: «No os desaniméis si no hay demasiada gente esperando, pues ya sabéis que ya ha llegado el *QE2*, con muchos hombres a bordo. No es que no aprecien lo que habéis hecho, sino que todo el mundo ha vuelto a sus cosas». Y entonces vimos Plymouth Hoe convertido en un hervidero. Fue fantástico.

Carrera tecnológica

Spitfire versus Messerschmitt Bf 109

1.ª parte

DUELO DE AGUILAS

En 1940 dos aviones lucharon a muerte sobre Gran Bretaña, como parte de una gran batalla que duró cinco años y se extendió sobre los campos de combate de Francia, Malta, África del Norte, Italia y, finalmente, Alemania. En esta serie trazaremos, con ayuda de pilotos de caza de entonces, la historia de aquellos dos legendarios aviones de guerra.

A cuatro millas sobre el estuario del Támesis el atardecer de agosto era claro y tranquilo. Hacia el este, la bocana del río se abría en el mar del Norte. Al oeste, unas ligeras brumas en el horizonte en lo que era el corazón de Londres. Lejos, hacia el sudeste, y cerca de la confusa zona donde el cielo y la tierra se encuentran, una vista aguda podía descubrir un puñado de puntos negros que se movían lentamente hacia la capital.

Dentro de la cabina de un Spitfire Mk I, era otro mundo. El rugido del Merlin III de doce cilindros en V sin silenciar, a sólo un mamparo de distancia del pie del piloto; el agudo tableteo de las ocho ametralladoras de 7,7 mm cuando el dedo del piloto apretaba brevemente el disparador, el claustrofóbico cierre de la cubierta a unas pulgadas escasas de sus oídos; el incómodo asiento, el paracaídas y su atalaje en tan pequeño espacio.

Alas de muerte

La hueste de puntos distantes se había dividido en dos ahora y algunos de ellos, al ascender, tomaban la característica silueta del Messerschmitt Bf 109E, con sus delgadas y cortas alas reflejando los destellos del sol.

Tan sólo cinco años antes un encuentro semejante hubiese requerido bastante imaginación, pero en el verano de 1940 toda una nueva raza de aviones de combate nacía en las cercanías de una ciudad portuaria inglesa y en las apacibles llanuras del norte de Bavaria.

Nace el Spitfire

El prototipo Spitfire, entonces conocido ya fuese como F37/34 o como Supermarine 300, voló por vez primera el 6 de marzo de 1936 en la factoría Supermarine de Eastleigh, cerca de Southampton. El K5054 era una máquina rudimentaria comparada con los modelos que le siguieron, pero sus rasgos principales ya estaban presentes.

A mediados del verano el avión ya había sido exhibido y en Navidades se le instalaron las ocho ametralladoras de su armamento y comenzaron las pruebas operacionales.

Mucho antes de que el K5054 recibiera las armas, el Ministerio del Aire había decidido que el Spitfire era todo un éxito. En junio de 1936 firmó un contrato con Supermarine Aviation para la producción de 310 aviones a un precio unitario de 4 500 libras esterlinas, sin incluir el motor, las armas ni los instrumentos.

Diseño cambiado

Pasaron casi dos años antes de que el K9787, el primer Spitfire de serie, volase. Durante ese tiempo el diseño cambió considerablemente. El prototipo había demostrado poder volar a 380 millas/h, pero el K9787, equipado con una nueva versión del motor Merlin, alcanzó las 470 millas/h y esa gran velocidad puso de manifiesto un problema que persiguió al proyecto durante algunos años: todas las superficies de mando eran de revestimiento textil. A velocidades superiores a 400 millas/h el revestimiento, especialmente en los alerones, se inflaba y bloqueaba el eje de movimiento, lo que convertía al avión en prácticamente inmaniobrable.

El 12 de julio de 1938 habían comenzado los trabajos en Castle Bromwich, cerca de Birmingham, para levantar una factoría donde construir Spitfire. En agosto, el Escuadrón 19 recibió su primer Spitfire y el Escuadrón 66, que compartía con el anterior el aeródromo de Duxford, le seguiría poco después. Ambos dispusieron de todos sus efectivos a finales de año.

Los primeros Spitfire Mk I tenían algunas deficiencias. Los 77 primeros estaban dotados de una hélice bipala de madera de paso fijo. El tren de aterrizaje había de ser izado y arriado a mano, lo que no resultaba fácil en la estrecha cabina del avión.

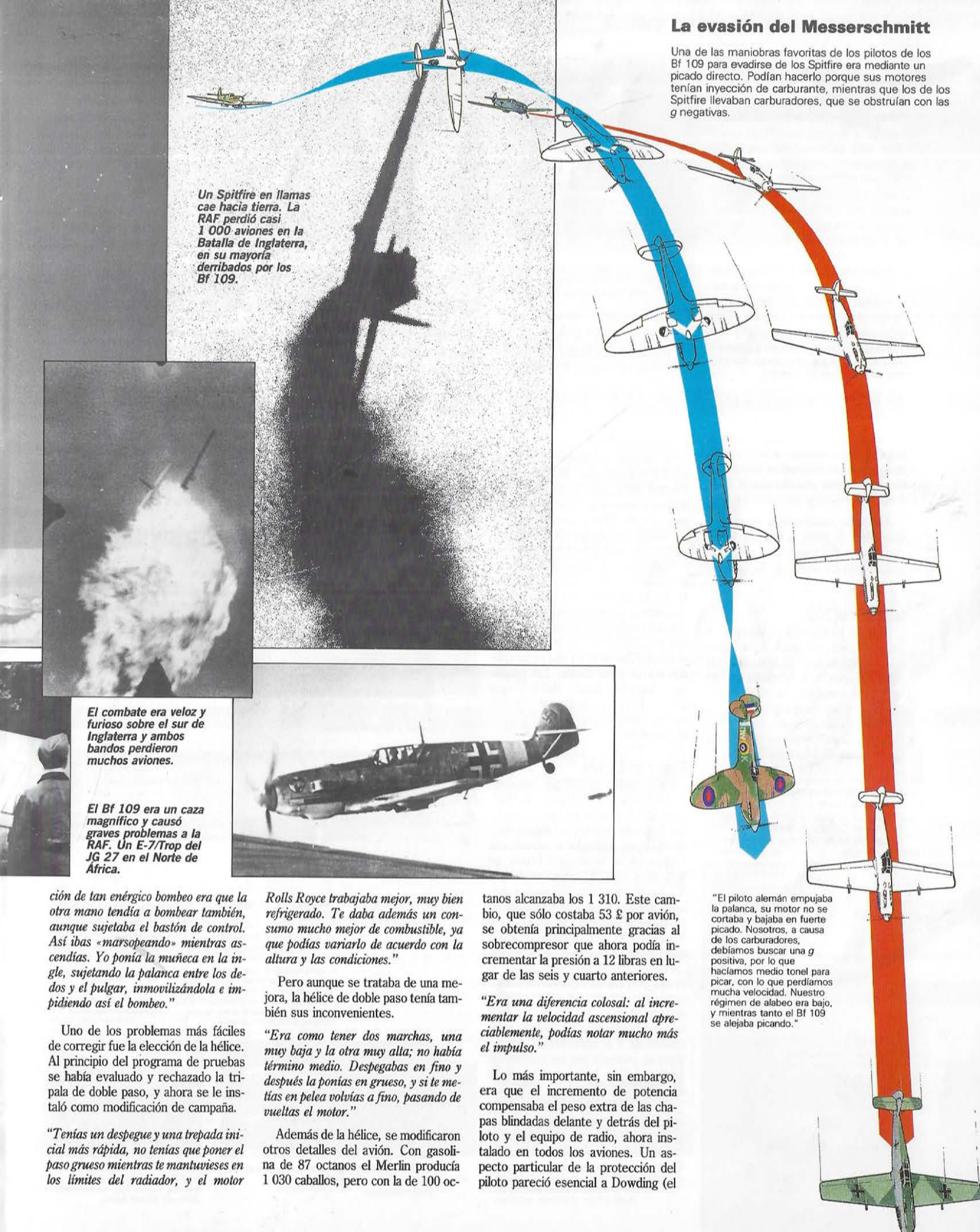
"Habías de despegar a potencia militar máxima (no con la de emergencia), bloquear el mando de gases a tope retorciéndolo para que no pudiese retroceder y se mantuviese en la posición deseada. Entonces podías soltarlo. Con la derecha habías de hacer lo necesario para mantener la palanca de mando. Para entonces ya estabas trepando. Sujetabas ahora la palanca con la otra mano y bombeabas la palanca de selección en el lado derecho de la cabina hasta que las ruedas subían y se encendía la luz verde, para lo que se precisaban unos 27 palancazos. La reac-

Dos patrullas de Spitfire en la típica formación cerrada de tres aviones que costó tantas vidas durante la Batalla de Inglaterra.

Un piloto de la Luftwaffe se acomoda en el asiento de su Bf 109E, dispuesto para una misión. Quizás la mayor desventaja de la Luftwaffe era que los pilotos que sobrevivían tras ser derribados eran capturados en vez de volver al combate.

La evasión del Messerschmitt

Una de las maniobras favoritas de los pilotos de los Bf 109 para evadirse de los Spitfire era mediante un picado directo. Podían hacerlo porque sus motores tenían inyección de carburante, mientras que los de los Spitfire llevaban carburadores, que se obstruían con las *g* negativas.



Un Spitfire en llamas cae hacia tierra. La RAF perdió casi 1 000 aviones en la Batalla de Inglaterra, en su mayoría derribados por los Bf 109.

El combate era veloz y furioso sobre el sur de Inglaterra y ambos bandos perdieron muchos aviones.

El Bf 109 era un caza magnífico y causó graves problemas a la RAF. Un E-7/Trop del JG 27 en el Norte de África.

"El piloto alemán empujaba la palanca, su motor no se cortaba y bajaba en fuerte picado. Nosotros, a causa de los carburadores, debíamos buscar una *g* positiva, por lo que hacíamos medio tonel para picar, con lo que perdíamos mucha velocidad. Nuestro régimen de alabeo era bajo, y mientras tanto el Bf 109 se alejaba picando."

ción de tan enérgico bombeo era que la otra mano tendía a bombear también, aunque sujetaba el bastón de control. Así ibas «marsopeando» mientras ascendías. Yo ponía la muñeca en la ingle, sujetando la palanca entre los dedos y el pulgar, inmovilizándola e impidiendo así el bombeo."

Uno de los problemas más fáciles de corregir fue la elección de la hélice. Al principio del programa de pruebas se había evaluado y rechazado la tripala de doble paso, y ahora se le instaló como modificación de campaña.

"Tenías un despegue y una trepada inicial más rápida, no tenías que poner el paso grueso mientras te mantuvieses en los límites del radiador, y el motor Rolls Royce trabajaba mejor, muy bien refrigerado. Te daba además un consumo mucho mejor de combustible, ya que podías variarlo de acuerdo con la altura y las condiciones."

Pero aunque se trataba de una mejora, la hélice de doble paso tenía también sus inconvenientes.

"Era como tener dos marchas, una muy baja y la otra muy alta; no había término medio. Despegabas en fino y después la ponías en grueso, y si te metías en pelea volvías a fino, pasando de vueltas el motor."

Además de la hélice, se modificaron otros detalles del avión. Con gasolina de 87 octanos el Merlin producía 1 030 caballos, pero con la de 100 octanos alcanzaba los 1 310. Este cambio, que sólo costaba 53 £ por avión, se obtenía principalmente gracias al sobrecompresor que ahora podía incrementar la presión a 12 libras en lugar de las seis y cuarto anteriores.

"Era una diferencia colosal: al incrementar la velocidad ascensional apreciablemente, podías notar mucho más el impulso."

Lo más importante, sin embargo, era que el incremento de potencia compensaba el peso extra de las chapas blindadas delante y detrás del piloto y el equipo de radio, ahora instalado en todos los aviones. Un aspecto particular de la protección del piloto pareció esencial a Dowding (el

Cuatro Bf 109 forman para la cámara. El Emil se mostró superior a casi a todos sus oponentes hasta encontrarse con el Spitfire.

Jefe del Mando de Caza de la RAF), el del parabrisas a prueba de balas:

"Si los gángsters de Chicago pueden tener cristales antibalas en sus automóviles, ¿por qué no pueden mis pilotos tenerlos delante cuando van al combate?"

Al estallar finalmente la guerra, en setiembre de 1939, la RAF sabía que contaba con una pareja brillante de cazas de defensa aérea, el Spitfire y el Hurricane.

Génesis del 109

Para los planificadores alemanes y para cualquiera que quisiera contribuir a la reconstrucción de la nación, los primeros años de la Alemania de Hitler fueron una época de sólido crecimiento, a pesar de que gran parte del trabajo hubo de realizarse en secreto. Francia y Gran Bretaña no olvidaban la Gran Guerra de sólo hacía 15 años.

Un Bf 109E da una pasada de ametrallamiento durante las fases finales de la Guerra Civil española. La Legión Cóndor permitió a la Luftwaffe forjar tácticas modernas de combate.

El metal para el prototipo del Bf 109 se cortó a finales de 1934 y el avión voló en setiembre de 1935, casi seis meses antes que el Spitfire prototipo, el K5054. Estaba prevista la instalación de un motor V-12 Junkers Jumo 210 —invertido, para mejorar la visibilidad hacia adelante—, pero no hubo ninguno disponible y la planta motriz utilizada fue un Rolls-Royce Kestrel del mismo tipo, desarrollando 695 hp al despegue y 640 hp a 14 000 pies. El Bf 109V1, designación del prototipo, alcanzó las 290 millas/h en vuelo horizontal durante las pruebas.

Todo parecía indicar que un competidor, el Heinkel He 112, sería de hecho el ganador del contrato para convertirse en el caza de primera línea del Luftwaffenführungsstab, pero una vez más el diseño del ala decidió el asunto. Las grandes alas proporcionan mayor sustentación. Las pequeñas, maniobrabilidad. Heinkel optó por las primeras. Messerschmitt, por las segundas, lo que le llevó a ganar el concurso.

Guerra en España

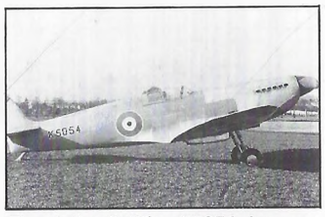
La Luftwaffe recibió sus primeros Bf 109B a finales de febrero de 1937, pero antes, tres de los diez ejemplares de preproducción ya habían entrado en acción. Hitler había enviado a la Legión Cóndor a apoyar a Franco en la Guerra Civil. El tercer prototipo, V3, fue desmontado, embalado y embarcado hacia España en diciembre de 1936. Se le unirían en Sevilla los V4 y V5 durante el mes siguiente, y el trío inició inmediatamente las pruebas semioperacionales. Una vez iniciada la producción del Bf 109B-1, en marzo comenzaron a equipar a las unidades de caza alemanas y a uno de los Staffeln del Jagdgruppe 88, debido principalmente a la superioridad demostrada en combate por los aviones soviéticos I-15 e I-16 sobre los cazas alemanes He 51.

El motor del Bf 109B o *Bruno*, el Jumo 210 con sobrecompresor de doble etapa y quemando gasolina de 87 octanos, producía 720 hp al despegue. El caza poseía mira reflectora y montaba un armamento de dos ametralladoras sobre capó, sincronizadas y disparando a través del disco de la hélice. Se probaron otras combinaciones de armamento —sobre todo a la vista de la tendencia generalizada de incrementar el volumen de fuego en los cazas y la experiencia en España—, y en los Bf 109C o *Caesar* con motor Jumo 210Ga de inyección, se incrementaron a cuatro las armas instalando otras dos MG17 de 7,92 mm en los planos. En el C-2, una variante experimental, se montó un cañón MG FF de 20 mm que disparaba a través del buje de la hélice, sistema que mostró problemas de refrigeración y vibraciones. El C-3 contaría con las dos MG de capó y dos MG FF en los planos, aunque también de forma semiexperimental con vistas a la instalación de semejante armamento en tipos posteriores.

El Bf 109 D o *Dora* significó el retorno al motor Jumo 210Da, conservando sin embargo la instalación de armas del C-1. Algunos autores se empeñan en citar los Bf 109D como provistos de motor Daimler Benz DB600, pero ciertamente los aviones así dotados fueron en realidad los ejemplares prototipo experimentales correspondientes a las siglas V11 y V12 que fueron exhibidos con motivos propagandísticos como si fuesen aparatos de serie. La serie, corta, supuso únicamente los subtipos D-1, aunque posiblemente se proyectaran los D-2 y D-3 correspondientes con los mismos de la serie *Caesar*.

Durante 1938, se entregaron ya numerosos Bf 109C y Bf 109D a la Luftwaffe, e, igualmente, cantidades significativas de los mismos fueron a pa-

La evolución del Spitfire y el Bf 109 de



El prototipo Spitfire, K5054. Los escapes son enrasados y la hélice, bipala y de gran tamaño.

Supermarine Tipo 300
El Spitfire prototipo, K5054, designado F7/34 por el Ministerio del Aire, estaba propulsado por un Rolls-Royce Merlin C de 900 hp, cuyos doce escapes estaban enrasados y que accionaba una hélice bipala de paso fijo de Havilland al realizar su primer vuelo el 6 de marzo de 1936.

1935

9 de marzo: Hitler anuncia al mundo la formación de la anteriormente clandestina Luftwaffe.

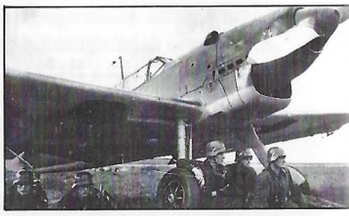
1936

3 de marzo: El gobierno británico solicita a la RAF un aumento a 1 750 aviones de los efectivos de defensa metropolitana.

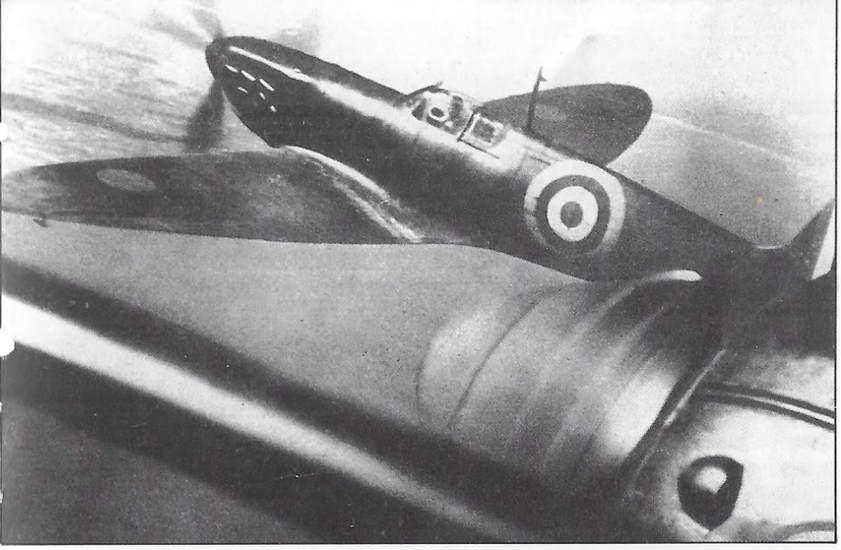
Bf 109V1
El prototipo voló por vez primera en setiembre de 1935, propulsado irónicamente por un Rolls-Royce Kestrel de 695 hp al despegue. Se evaluó contra el Heinkel He 112, que inicialmente pareció el favorito como nuevo caza alemán.

Bf 109V2 y **V3**
El V2 contó ya con el Junkers Jumo 210A y estaba armado con dos MG 17 de capó. El V3 dispuso de una tercera arma central, disparando a través del buje de la hélice.

El tercer prototipo Bf 109, el V-3 D-IOQY, fue el primer Bf 109B-0 de preproducción.



Este Bf 109B-1 muestra el radiador de barbilla y la hélice bipala, en este caso de madera y paso fijo, característicos de los 109 con motor Jumo.



rar a manos de los pilotos alemanes de la Legión Cóndor en España. A finales de ese año, sin embargo, los motores Jumo dieron paso en las líneas de producción (en la propia factoría Messerschmitt y en la de Focke-Wulf) al más potente DB 601A de inyección, capaz de proporcionar 1 175 hp en su forma normalizada. La asociación de tal planta motriz y la célula del 109 dio lugar al Bf 109E, conocido como *Emil*.

La característica silueta del Spitfire era temida por todos los pilotos enemigos, aunque si volaban en los Bf 109E podían tener su oportunidad.

Aunque los Spitfire entraron en acción tan pronto comenzó la guerra, las incursiones de la fuerza aérea alemana sobre Gran Bretaña fueron raras hasta el inicio de la Batalla de Inglaterra en julio de 1940. Por entonces, la necesidad de mejorar el armamento del Spitfire era obvia, pero no se trataba simplemente de cambiar las armas por otras mejores.

"Numerosos bombarderos alemanes volvieron a casa con más de 200 agujeros de bala, lo que quiere decir que no era que los pilotos no acertaran, sino que el peso de los proyectiles no era suficiente para derribarlos. Los cazas alemanes, en cambio, llevaban sólo tres armas (sic), comparadas con las ocho nuestras, pero eran cañones, más eficaces y con mayor concentración de fuego. Las armas del Spit estaban repartidas a lo largo de las alas."

Las armas se alojaban en los planos. Su munición representaba buena parte de la carga útil del avión y, cuando se consumía, el peso, y peor aún, su posición en el avión, cambiaba. Inevitablemente la modificación implicaba el cambio a cañones, con mayor calibre, más pesados y con munición de mayor volumen. Todos los intentos de instalar cañones en las alas existentes fallaron y al final la única solución resultó ser el rediseño de los planos.

Problemas del cañón

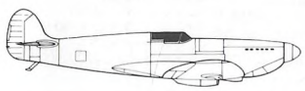
La instalación original de ametralladoras de 0,303 pulgadas había sufrido alguna interrupción, principalmente a causa del frío que impedía a las armas funcionar con comodidad. Este inconveniente se solucionó mediante la conducción de aire caliente del motor y un radiador de salida. Los cañones, cuando se probaron por vez primera en julio de 1939, también se atascaron, pero esta vez a causa de la flexión del ala en condiciones de gravedad negativa en vez de por temperaturas extremas.

Seis meses después, un Spitfire armado con cañones entró en acción por vez primera al unirse el oficial piloto George Proudman a un escuadrón de Hurricane que atacaban a un Heinkel 111. Lo alcanzó, a pesar de que el arma de estribor sólo consiguió disparar un proyectil de munición de alto explosivo antes de atascarse. La de babor funcionó mejor, pero el He 111 fue rematado por uno de los aviones armados con ametralladoras.

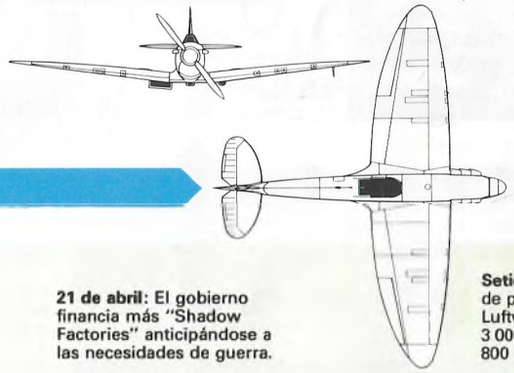
El Escuadrón 19, todavía al frente de los trabajos de desarrollo operacio-

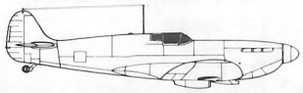
de 1935 y durante la Batalla de Inglaterra

Éste es el primer Spitfire Mk I de serie, ya pintado con sus escarapelas bordeadas de amarillo.



Spitfire Mk 1
El primer Spitfire de serie, K9787, voló por vez primera el 14 de mayo de 1938, un año después de lo previsto, retrasado por la escasez de obreros adiestrados. Se diferenciaba del prototipo por su armamento de ocho ametralladoras Browning y estaba propulsado por un Merlin con escapes "en cola de pez". Conservaba la hélice bipala Watts de madera.





Agosto: Voluntarios alemanes participan en la Guerra Civil española. En diciembre se enviará un prototipo del Bf 109.

1937

Junio/Julio: Los Bf 109B de la Legión Cóndor comienzan a convertirse en los reyes del cielo español.

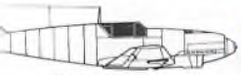
1938

10 de febrero: Un Hawker Hurricane vuela de Edimburgo a Londres en una hora (la mitad del tiempo de un biplano)

21 de abril: El gobierno financia más "Shadow Factories" anticipándose a las necesidades de guerra.

Setiembre: Los efectivos de primera línea de la Luftwaffe se mantienen en 3 000 aviones, con unos 800 de reserva.

Bf 109C-2 y **C-3**
El C-2 fue una versión experimental prevista para evaluar el cañón MG FF montado en el motor, solución que nunca funcionó adecuadamente. El C-3 probó estos mismos cañones en montaje alar.



Bf 109B-0
La serie B-0 de preproducción estuvo constituida por los prototipos V4 a V10. Montaba el Jumo 210 y diversas combinaciones de armas y equipos, incluidas hélices de paso variable. Algunos de ellos realizaron pruebas semioperacionales en España.

Bf 109B-2
Los primeros Bf 109 llevaban una hélice bipala de madera y paso fijo, pero el B-2 introdujo la metálica de paso variable VDM. Junto con ejemplares B-1, el B-2 fue utilizado en casi una cincuentena por la Legión Cóndor.

Bf 109C-1
A partir de finales de 1937, la disponibilidad del Jumo 210G de inyección directa dio lugar a la serie "Caesar". El armamento creció a cuatro MG 17, dos de ellas en los planos. Los primeros cinco ejemplares fueron enviados a España.

Bf 109B-1
Primer modelo de producción en serie, introdujo el motor Jumo 210Da de 680 hp al despegue. El armamento era de dos MG 17 de capó.

La serie más extensa de los Bf 109 con motor Jumo 210 fue la Dora, armada con cuatro MG 17.

El Bf 109E-1 introdujo el motor Daimler Benz 601, con una sustancial mejora en las prestaciones, aunque el armamento continuó siendo el de los Dora.

Bf 109D-1
Vuelta al motor 210Da, pero conservando el armamento del C-1. Enviado asimismo a España para combatir en la Legión Cóndor. En el pasado se ha insistido erróneamente en la instalación del motor DB600 en esta serie.

Bf 109D-2
Aunque no existe constancia documental, puede haber sido similar al C-2.

Bf 109D-3
Similar al C-3, probablemente. Es muy posible que ambos subtipos fuesen cancelados para concentrarse en los E.

nal, fue equipado con Spitfire de cañones en julio de 1940, pero los problemas no se resolvieron. El 24 de ese mes, el Mariscal del Aire Downing informó al Secretario de Estado para la Guerra:

"Los cañones de unos seis aviones del Escuadrón 19 funcionan satisfactoriamente, y los defectos de los restantes serán rectificados en una semana o diez días... pero no me hace ninguna gracia enviarlos contra los cazas alemanes porque están muy mal equipados para la tarea."

Al combate

Pero la Batalla de Inglaterra había comenzado ya y, tanto si funcionaban bien como si no, los Spitfire armados con cañón del Escuadrón 19 tenían un lugar en ella. El 16 de agosto, los cañones funcionaban adecuadamente en uno de cada siete aviones. El día 31 la proporción había mejorado a tres de cada seis. El jefe de la unidad se quejó a Downing, sugiriendo que sus Spitfire con cañones se cambiasen por otros con ametralladoras de los de alguna Unidad de Transición Operacional (OTU).

"Los cañones se atascan un 75 % de las veces, por lo que es obvio que ocho ametralladoras funcionan mejor que un cañón que falla. Los aviones de sustitución provienen de una OTU, y supongo que son muy viejos. Algunos todavía tienen el sistema manual de accionamiento del tren, y son unos treinta nudos más lentos, pero al menos funcionan y son muy maniobrables, los controles han sido muy utilizados."

Los Spifire Mk II comenzaron a salir de la línea de producción de Castle Bromwich en junio de 1940. Se diferenciaban del Mk I sólo por estar equipados por el motor Merlin XII, más potente, con cartucho de arranque Coffman y un sistema de refrigeración presionizada de glicol/agua.

Por entonces los Mk I habían recibido nuevas cubiertas de cabina, lanzables, que incorporaban los ahora familiares abultamientos en lugar de las versiones "estrechas y rectas" iniciales. Estas cubiertas serían normalizadas para el Mk II.

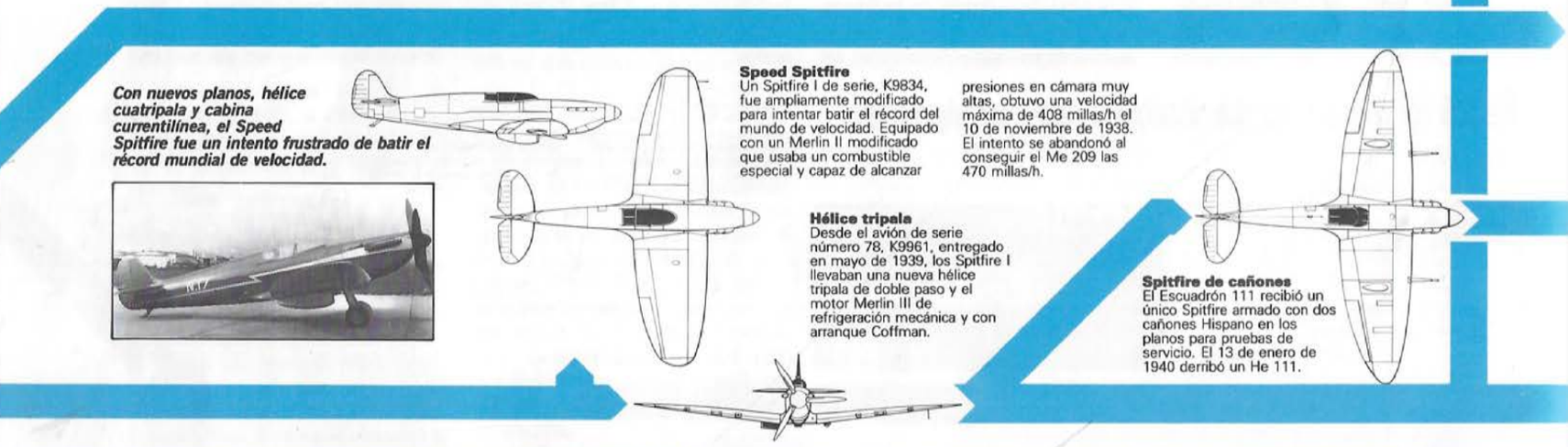
"La cubierta te proporcionaba una visibilidad mucho mejor, y tenía un apropiadamente diseñado sistema de lanzamiento, una gran diferencia. La cubierta original era de lados y techo planos, por lo que resultaba estrecha y dificultaba la visión. No tenía mecanismo de suelta, de modo que habías de deslizarla hacia atrás como si estuvieses en el circuito o en tierra. No podías abrirla por encima de las 170 millas por hora a causa del efecto de succión del flujo de aire."

El avión recibió además blindaje adicional para proteger al piloto.

"La incorporación de una chapa de blindaje detrás de la cabeza fue crucial: muchos creían que serían alcanzados por detrás, lo que resultó ser absolutamente correcto, ya que casi todos los que fueron derribados fueron tocados desde la cola y no lateralmente. La chapa le daba a uno una gran sensación de comodidad."

Quizás la mejora más importante respecto de los Spitfire iniciales fue la introducción de una hélice tripala de velocidad constante. El paso de las palas cambiaba automáticamente a cualquier posición, desde la muy grueso a muy fino. Las hélices de doble paso existentes fueron modificadas en las unidades por equipos de trabajo de

Spitfire Mk III
Diseñado para el motor Merlin XX de 1 240 hp, tenía un nuevo parabrisas y cubierta soplada, y un nuevo tren con unidad caudal retráctil. Voló en marzo de 1940.



Con nuevos planos, hélice cuatripala y cabina currentilínea, el Speed Spitfire fue un intento frustrado de batir el récord mundial de velocidad.

Speed Spitfire
Un Spitfire I de serie, K9834, fue ampliamente modificado para intentar batir el récord del mundo de velocidad. Equipado con un Merlin II modificado que usaba un combustible especial y capaz de alcanzar presiones en cámara muy altas, obtuvo una velocidad máxima de 408 millas/h el 10 de noviembre de 1938. El intento se abandonó al conseguir el Me 209 las 470 millas/h.

Hélice tripala
Desde el avión de serie número 78, K9961, entregado en mayo de 1939, los Spitfire I llevaban una nueva hélice tripala de doble paso y el motor Merlin III de refrigeración mecánica y con arranque Coffman.

Spitfire de cañones
El Escuadrón 111 recibió un único Spitfire armado con dos cañones Hispano en los planos para pruebas de servicio. El 13 de enero de 1940 derribó un He 111.

10 de setiembre: Al producirse la crisis de Munich, Alemania cierra su espacio aéreo, a excepción de pasillos aéreos especificados.

28 de setiembre: Chamberlain regresa en vuelo desde Munich con la "Paz para nuestra época", tras ceder a Hitler los Sudetes.

1939

3 de setiembre: Gran Bretaña y Francia declaran la guerra a Alemania, tras la invasión de Polonia. Los efectivos alemanes de primera línea son 3 750 aviones.

16 de octubre: El 603 Escuadrón (City of Edinburgh) consigue la primera victoria de un Spitfire al derribar un Ju-88A sobre Firth of Forth.

1940

26 de mayo al 4 de junio: El Bf 109 se encuentra con el Spitfire sobre Dunkerque.

Bf 109E-0
El primero de los diez ejemplares de preproducción fue el V16, mientras que los V11 al V14 evaluaron el DB600 y el V15 serviría como prototipo de la serie, ya con el DB601A.

Bf 109E-1
Serie construida simultáneamente con la E-3. Propulsado por el Daimler Benz DB601A con inyección de combustible y armado con cuatro MG 17, dos sobre capó y sendas sobre los semiplanos. Enviada a España durante la fase final del conflicto, junto al E- 3.

Bf 109E-3
La serie E-2 tuvo como prototipo al V20 y fue muy corta debido a los problemas causados por el cañón central MG FF. El resto del armamento era similar al E-3, a su vez idéntico al E-1 salvo por la instalación de dos MG FF de 20 mm en los planos en lugar de las MG 17.

La E-7 fue la variante final de cazabombardeo de largo alcance del Emil. Estos Bf 109E-7 del III/JG27 fueron fotografiados en los Balcanes, durante la primavera de 1941.

Con los cañones mejorados MG FF/M, montura de cabina reforzada y posteriormente con blindaje adicional, el E-4 apareció en mayo de 1940.

Las operaciones en África requirieron diversas modificaciones tales como la adición de filtros en las tomas de carburador. Un E-4/Trop del I/JG27 fotografiado en el desierto.

Bf 109T-1
Diseñado específicamente para operar desde el nunca completado portaviones *Graf Zeppelin*. Planos de mayor envergadura, gancho de cola y tren reforzado, así como deflectores de extradós facilitaban su actuación embarcada.

de Havilland en el momento culminante de la batalla.

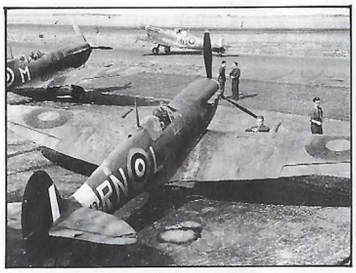
"Esto era estupendo, ya que no había forma de pasarse de vueltas, la hélice se encargaba de ello. Como era automática te proporcionaba el mejor paso en cada situación, con una excelente fiabilidad."

Recién salido de la línea de producción, un Spitfire Mk II tenía una velocidad tope en vuelo horizontal en torno a las 350 millas/h. Tardaba siete minutos en alcanzar los 20 000 pies, la altitud a la que se iniciaban la mayoría de los combates. Era suficiente. El Bf 109F, introducido en servicio en la primavera de 1941, era unas 25 millas/h más rápido a la cota de combate, y podía llegar a ella un minuto antes. Al nivel del mar era casi 45 millas/h más veloz que el Spitfire. La ventaja era demasiado grande para ser compensada por la maniobrabilidad, la potencia ganaría el juego. Había llegado el momento para un cambio radical si Gran Bretaña deseaba conservar la superioridad aérea obtenida.

Mientras la feroz y sangrienta batalla aérea sobre el sur de Inglaterra y el Canal progresaba se hizo evidente que los Spitfire iniciales y los Bf 109E estaban muy equilibrados, pero gradualmente la Batalla de Inglaterra se fue inclinando del lado de los defensores. La tenacidad de los jóvenes pilotos de la RAF, la adopción de tácticas mejores, el eficaz empleo del radar y la ventaja de luchar sobre el territorio propio ayudaron a la RAF a ganar la mano definitiva.

La Luftwaffe pudo perder temporalmente su ventaja, pero pronto recuperó la iniciativa cuando introdujo el Bf 109F, ya que el nuevo avión poseía un margen considerable sobre los primeros Spitfire.

El Spitfire Mk III, que voló por vez primera en 1940, llevaba el motor Merlin XX, cubierta de semiburbuja, planos recortados y rueda de cola escamoteable.



Los Spitfire Mk V, armados con cañones, descansan. Se trata de la variante clásica de armamento combinado, ya que conservaba cuatro de las ametralladoras.

Spitfire Mk Vb
Diversos Spitfire V, incluyendo algunos ejemplares transformados, recibieron una nueva ala con dos cañones y cuatro ametralladoras, con mayor capacidad de munición, y se entregaron como Spitfire Vb.

Spitfire Mk IIb
Los últimos 170 Spitfire II se equiparon con el ala de dos cañones/cuatro ametralladoras producida para el Spitfire Vb con la designación de Spitfire IIb. El primero se recibió en marzo de 1941.

Spitfire Mk V
Diseñados como caza interino para contrarrestar al Bf 109F, los primeros Spitfire V se transformaron a partir de los de dos cañones desechados por el Escuadrón 19 durante la Batalla de Inglaterra, equipados ahora con el Merlin 45 y con las mismas modificaciones en la alimentación aplicadas al Spitfire Ib.

Spitfire Mk II
Para acelerar la producción del Spitfire, se estableció una enorme factoría en Castle Bromwich y los aviones allí fabricados se denominaron Mk II. Eran equivalentes a los últimos Mk I con todas las modificaciones incorporadas.

Spitfire Mk Ib
Los Mk I reconvertidos, armados con dos cañones, con sistema de alimentación de las armas modificado, fueron devueltos a los Escuadrones del Mando de Caza. En noviembre de 1940 estos aviones, denominados Spitfire Ib, demostraron su superioridad.

Spitfire Mk Ia
Los Spitfire I armados con ocho ametralladoras fueron redesignados la para diferenciarlos de los que recibieron cañones.

Spitfire Mk Va
La mayoría de los Spitfire V iniciales eran transformados de Spitfire I y Spitfire II, con el armamento de ocho ametralladoras, y fueron designados Spitfire Va. Algunos de ellos eran recién construidos.

10 de julio: Ataques alemanes en gran escala sobre la navegación en el Canal abren la Batalla de Inglaterra.

7 de setiembre: Hitler redirige a la Luftwaffe contra las ciudades británicas, aliviando la presión sobre el Mando de Caza.

1941

Desde enero: La RAF emprende la ofensiva con las operaciones "Rhubarbs" y "Circuses" sobre el norte de Francia.

20 de abril: Los Bf 109E-7 superan a los Hurricane y Kittyhawk de la Fuerza Aérea del Desierto en el norte de África.

22 de junio: El primer día de la invasión de la URSS la Luftwaffe destruye cerca de 2 000 aviones soviéticos.

Bf 109E-4
En mayo de 1940 se introduce una nueva cabina angular reforzada, cañones mejorados MG FF/M en las alas y más tarde blindaje adicional.

Bf 109F-2
Con combustible C-3 y disminuye el calibre de su arma central a 15 el F-2 fue muy popular entre sus

Bf 109E-5
Producida conjuntamente con la E-4, se trata de una variante de reconocimiento, armada con cuatro MG 17 y una cámara Rb 21/18 en el fuselaje.

Bf 109E-6
Similar a la anterior excepto por el montaje del DB601N.

Bf 109F-0
La más elegante de las variantes del Bf 109 comenzó con los prototipos V21 a V24. Diez aviones de preproducción F-0 propulsados por el DB601N les seguirían por no disponerse a tiempo de los DB601E de 1 350 hp al despegue previstos inicialmente.

Bf 109E-8 y E-9
El E-8 no era más que un E-1 modificado para llevar un tanque lanzable de 300 litros. El E-9, por el contrario, sería una versión de reconocimiento del E-7 dotada del DB601N y una cámara Rb 50/30.

Bf 109F-1
Con numerosos refinamientos aerodinámicos y similares por lo demás a los F-0, reducían su armamento a dos MG17 de capó y un cañón MG 151/20 de 20 mm en el motor, en lugar de los MG FF/M de los anteriores.

Bf 109E-4/N
Variante que utilizaba el DB601N con mayor compresión y combustible de superior octanaje, con un aumento de potencia a 1 270 hp a 16 400 pies.

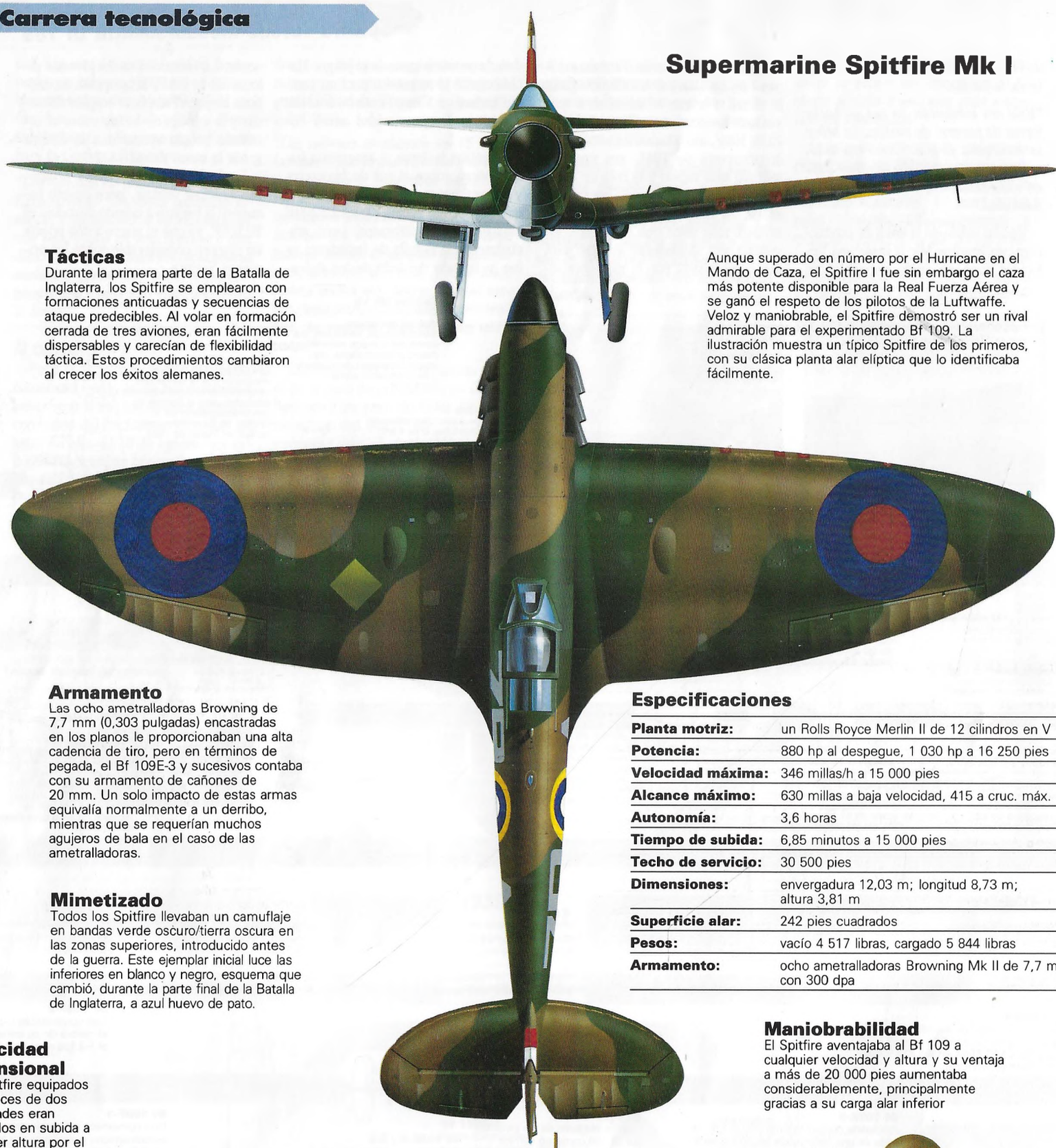
Bf 109E-4/Trop
Versión tropicalizada necesaria para operar en el norte de África, zona donde la Luftwaffe comenzó a actuar en abril de 1941. Filtros antiarena en la toma del compresor.

Bf 109E-7
Aparecida en agosto de 1940, era capaz de llevar un tanque lanzable de 300 litros o lanzabombas ETC 50 o ETC 500 bajo el fuselaje. Con frecuencia dotada de buje sin orificio central.

Bf 109E-7/Trop
Modificación tropicalizada del cazabombardero de largo alcance E- 7, empleada en el Norte de Africa y sur de la URSS, principalmente.

Las líneas aerodinámicas del Fritz quedan de manifiesto en esta fotografía de dos F-4/Trop. El Bf 109F introdujo finalmente el cañón montado en el motor, un MG 151.

Supermarine Spitfire Mk I



Tácticas
Durante la primera parte de la Batalla de Inglaterra, los Spitfire se emplearon con formaciones anticuadas y secuencias de ataque predecibles. Al volar en formación cerrada de tres aviones, eran fácilmente dispersables y carecían de flexibilidad táctica. Estos procedimientos cambiaron al crecer los éxitos alemanes.

Aunque superado en número por el Hurricane en el Mando de Caza, el Spitfire I fue sin embargo el caza más potente disponible para la Real Fuerza Aérea y se ganó el respeto de los pilotos de la Luftwaffe. Veloz y maniobrable, el Spitfire demostró ser un rival admirable para el experimentado Bf 109. La ilustración muestra un típico Spitfire de los primeros, con su clásica planta alar elíptica que lo identificaba fácilmente.

Armamento
Las ocho ametralladoras Browning de 7,7 mm (0,303 pulgadas) encastradas en los planos le proporcionaban una alta cadencia de tiro, pero en términos de pegada, el Bf 109E-3 y sucesivos contaba con su armamento de cañones de 20 mm. Un solo impacto de estas armas equivalía normalmente a un derribo, mientras que se requerían muchos agujeros de bala en el caso de las ametralladoras.

Mimetizado
Todos los Spitfire llevaban un camuflaje en bandas verde oscuro/tierra oscura en las zonas superiores, introducido antes de la guerra. Este ejemplar inicial luce las inferiores en blanco y negro, esquema que cambió, durante la parte final de la Batalla de Inglaterra, a azul huevo de pato.

Especificaciones

Planta motriz:	un Rolls Royce Merlin II de 12 cilindros en V
Potencia:	880 hp al despegue, 1 030 hp a 16 250 pies
Velocidad máxima:	346 millas/h a 15 000 pies
Alcance máximo:	630 millas a baja velocidad, 415 a cruc. máx.
Autonomía:	3,6 horas
Tiempo de subida:	6,85 minutos a 15 000 pies
Techo de servicio:	30 500 pies
Dimensiones:	envergadura 12,03 m; longitud 8,73 m; altura 3,81 m
Superficie alar:	242 pies cuadrados
Pesos:	vacío 4 517 libras, cargado 5 844 libras
Armamento:	ocho ametralladoras Browning Mk II de 7,7 mm, con 300 dpa

Velocidad ascensional
Los Spitfire equipados con hélices de dos velocidades eran superados en subida a cualquier altura por el Bf 109, pero dotados con la de velocidad constante superaban a éste a partir de los 20 000 pies.

Carburador
El motor Merlin se alimentaba mediante carburador de flotadores, lo que cortaba el suministro de carburante en vuelo con *g* negativa. Para seguir a un Bf 109 en picado el Spitfire había de realizar antes un medio tonel.

Maniobrabilidad
El Spitfire aventajaba al Bf 109 a cualquier velocidad y altura y su ventaja a más de 20 000 pies aumentaba considerablemente, principalmente gracias a su carga alar inferior

Spitfire Mk I del 74 Escuadrón de la RAF, agosto de 1940. Esta unidad estaba basada principalmente en Hornchurch y Rochford, y estuvo fuertemente implicada en la cobertura de caza sobre Francia. Durante la parte inicial de la Batalla de Inglaterra luchó en numerosas ocasiones y recibió los Mk II en setiembre. Este avión en concreto era la montura del Jefe de Escuadrón D.F. "Marinero" Malan D.F.C., que tuvo una influencia decisiva en el cambio de tácticas del Mando de Caza.

Messerschmitt Bf 109E

El "Emil" es quizás el más conocido de los Bf 109 y tomó parte en la invasión de Francia y los Países Bajos a principios de 1940, con ventaja sobre la mayoría de los cazas que se le opusieron. No obstante, durante la Batalla de Inglaterra fue el responsable principal de los 1 172 aviones perdidos por la RAF. Veloz en vuelo nivelado, en picado y en trepada, el Bf 109 tenía algunos defectos más que su adversario, pero sus cualidades de combate los compensaban adecuadamente.

Tácticas

El Bf 109 era empleado en parejas sueltas (Rotte) o formaciones de cuatro dedos (Schwarm), permitiendo a cada miembro de la misma cubrir a su compañero. La amplitud de la formación permitía el cruce rápido y ataques muy flexibles, con frecuencia aprovechando la mayor velocidad ascensional y de picado del Bf 109.

Especificaciones

Planta motriz:	un Daimler Benz DB601A de 12 clindros en V invertida
Potencia:	1 175 hp al despegue, 1 020 hp a 14 765 pies
Velocidad máxima:	293 millas/h al nivel del mar, 348 millas/h a 14 560 pies
Alcance máximo:	410 millas
Régimen ascensional:	3 280 pies/min
Tiempo de subida:	a 9 840 pies en 3,1 min, a 19 685 pies en 7,1 min
Techo de servicio:	34 450 pies
Dimensiones:	envergadura 9,72 m; longitud 8,52 m; altura 2,46 m
Superficie alar:	176,53 pies cuadrados
Pesos:	vacío 4 189 libras, cargado 5 875 libras
Armamento:	dos ametralladoras MG 17 de 7,92 mm con 1 000 dpa; dos cañones MG FF de 20 mm con 60 dpa en los planos

Armamento

Además de las dos ametralladoras MG 17 de 7,92 mm sobre capó, el Bf 109E-3 llevaba sendos cañones MG FF de 20 mm en los semiplanos. Aunque con sólo 60 cartuchos por arma, estos cañones eran muy potentes. Se ha afirmado con frecuencia la presencia de un tercer cañón disparando a través del buje, pero ese tipo de arma sólo se utilizó de forma ordinaria a partir del Bf 109F.

Mimetizado

El camuflaje astillado en gris oscuro y verde oscuro era muy eficaz sobre tierra. El azul pálido (Hellblau) de los laterales y partes inferiores le hacían difícil de descubrir contra el cielo. Con frecuencia lucían vistosas insignias y bujes de colores llamativos.

Maniobrabilidad

Aunque el Bf 109 era ágil comparado con otros cazas, careció siempre de la maniobrabilidad del Spitfire, que le superaba en toda la envuelta de vuelo, aunque el Bf 109 era más manejable a baja velocidad.

Velocidad ascensional

Por debajo de los 20 000 pies el Bf 109 era mucho más rápido en trepada, un hecho aprovechado por los pilotos de la Luftwaffe. Por encima de esa altura el Spitfire le superaba, pero el Bf 109 podía simplemente lanzarse en picado a sabiendas de que el Spitfire no podía alcanzarle.

Inyección de combustible

La inyección directa del motor DB601 permitía al Bf 109E realizar maniobras con *g* negativa, especialmente el picado muy pronunciado, maniobra que salvó el pellejo de muchos pliotos alemanes con un Spit en la cola.

Messerschmitt Bf 109E-3 del II/JG 3, con base en Saumer, Francia, en agosto de 1940, luciendo las insignias de un Gruppenadjutant. Se trataba del teniente coronel Franz von Werra, obligado a posarse el 5 de setiembre cerca de Winchet Hill, Marden, Kent, por un Spitfire del 603 Escuadrón durante una incursión freijadg. Von Werra sería el único prisionero de guerra alemán que consiguió evadirse de sus captores británicos.

POSARSE en la plataforma

Trabajadores de las plataformas, enfundados en engorrosos trajes de supervivencia, camino del trabajo. En este artículo, los pilotos de Bristow continúan relatando las operaciones de helicópteros sobre el mar del Norte y describen la forma en que llegan y aterrizan en las plataformas de extracción de crudo para entregar su valiosa carga de pasaje y mercancías.

"A falta de media hora para llegar, el segundo llama a destino, tanto para actualizar el estado del tiempo y que le den un ETA preciso, como para que le detallen la carga de regreso. Cada 20 minutos durante el vuelo, el segundo habrá comprobado la carga de carburante y calculado la autonomía disponible, tanto hasta el destino primario como al alternativo, y también las necesidades para regresar a Dyce. Si algo fuese mal —pérdida de un motor o algo parecido— sólo necesitaría actualizar sus cálculos para obtener el estado real con el fin de que el comandante pudiese tomar una decisión al instante.

"Si el techo de nubes está por encima de los 400 pies, nos dirigimos directamente a la plataforma, pero si está por debajo de esa altitud efectuamos una aproximación por radar. Para ello llegamos hasta un punto de verificación a unas cinco millas y con el viento, a una altitud de unos 1 200 pies. Desde ahí nos aproximamos a unas tres millas e iniciamos el descenso, manteniendo la plataforma en la proa. Hasta llegar al punto de verificación el radar del aparato habrá estado en modo «meteorológico» lejano o bien en el «cartográfico» cercano, pero ahora está en modo «acimutal» de corto alcance, cuando la imagen en la pantalla tiene superpuestas líneas de ordenadas.

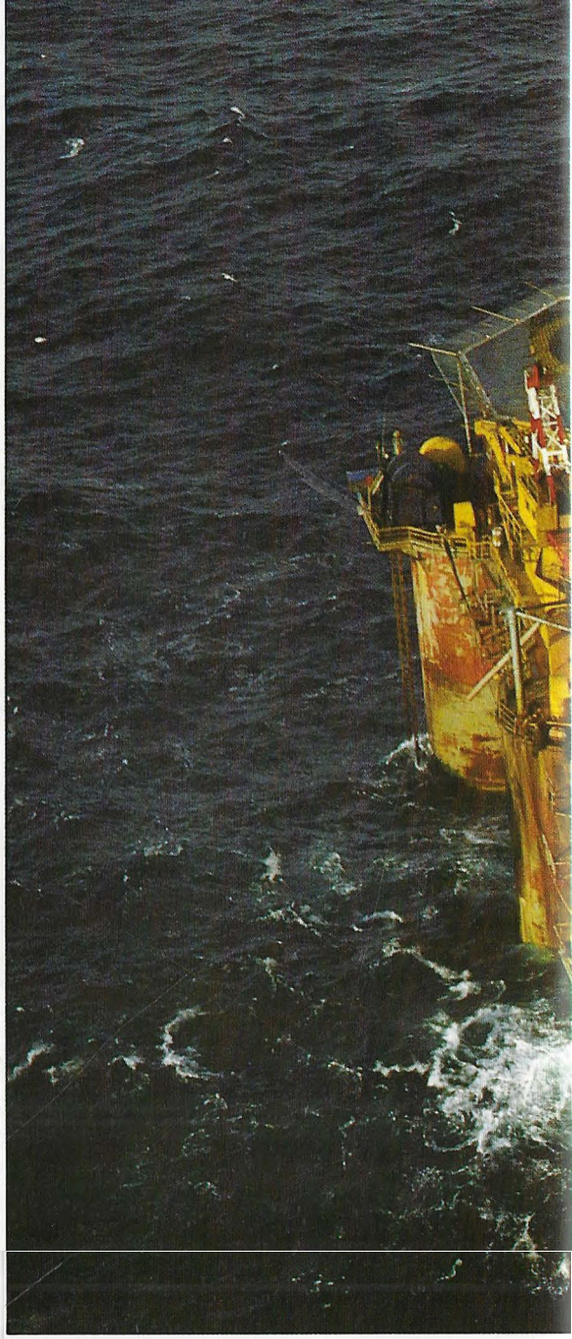
"Entonces nos acercamos a tres cuartos de milla al tiempo que descendemos a 200 pies, desplazando el aparato lentamente unos 10 grados a la derecha y reduciendo la velocidad a 60 nudos. El segundo tiene la responsabilidad de establecer contacto visual con la plataforma, y cuando lo consigue, informa al comandante, asume el control y ejecuta el aterrizaje. Si la plataforma no es visible a tres cuartos de milla, el comandante se alejará de la misma y ascenderá rápidamente a unos 500 pies. En ese momento debe decidir entre virar e intentarlo de nuevo, o desviarse al destino alternativo."

En la plataforma

"Cuando tengo la plataforma a la vista, asciendo a 500 pies para conseguir una visión de conjunto. Alineo el helipuerto con la parte inferior del parabrisas y mantengo esa línea durante toda la aproximación, ajustando la velocidad de traslación con el control del cíclico, la altura con el colectivo y la actitud con los pedales.

"El factor más importante es mantenerse en el viento todo el tiempo. Detengo el aparato en estacionario, arriba y a un lado del helipuerto, y luego desciendo al tiempo que avanzo, en una aproximación del tipo cero-cero, o bien ajustando la posición en estacionario hasta que me encuentro encima de la señal de aterrizaje.

"No todos los aterrizajes son tan sencillos. Cuando el mar está movido, el helipuerto, pese a estar estabilizado, sube y baja unos



Aproximación por radar

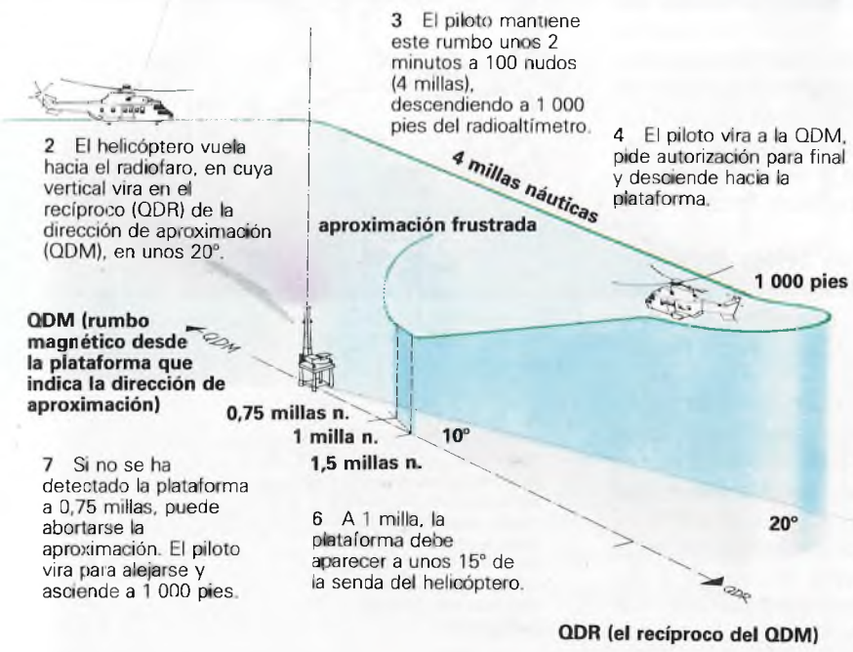
contacto con la radiobaliza a 20 millas náuticas

1 El helicóptero vuela hacia la plataforma en su radial asignado, utilizando el sistema R-Nav Decca y su radar en color además del mapa y el radiocompás. A unas 20 millas, el comandante sintoniza con el NDB (radiofaro).

El tiempo en el mar del Norte es impredecible y suele ser muy malo, con nubes bajas, niebla densa, fuertes lluvias e incluso nevadas. Los pilotos de helicópteros no pueden realizar aproximaciones visuales en tales condiciones, de modo que confían en su radar, su sofisticado equipo de navegación inercial, las radiobalizas y los instrumentos. En vuelo hacia una plataforma en un radial predeterminado, a unas 20 millas la tripulación sintoniza la NDB (radiobaliza no direccional) y vuela hacia ella.

"Cuando la mar está movida, la plataforma puede subir y bajar unos cuantos pies"

El Sikorsky S-76 Spirit es un aparato veloz y confortable, utilizado sobre todo en vuelos VIP y de corto alcance. Está muy bien equipado y tiene plena capacidad operativa diurna y nocturna en todo tiempo. Puede llevar hasta 11 pasajeros, comparados con los 19 del Tiger.



2 El helicóptero vuela hacia el radiofaro, en cuya vertical vira en el recíproco (QDR) de la dirección de aproximación (QDM), en unos 20°.

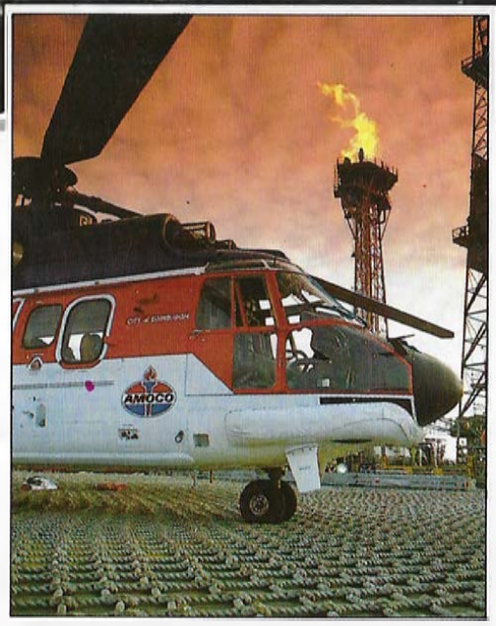
3 El piloto mantiene este rumbo unos 2 minutos a 100 nudos (4 millas), descendiendo a 1 000 pies del radioaltímetro.

4 El piloto vira a la QDM, pide autorización para final y desciende hacia la plataforma.

5 Si por entonces, a 1,5 millas y unos 600 pies, no se tiene contacto visual con la plataforrna, el piloto vira 10° respecto de la plataforma. Si el piloto ocupa el asiento derecho, virará a la derecha para que el otro tripulante se concentre en mirar a la izquierda e intente ver la plataforma; o virará a la izquierda si está en el asiento izquierdo. Cuando el tripulante "observador" detecta la plataforma, asume la aproximación y el aterrizaje.

6 A 1 milla, la plataforma debe aparecer a unos 15° de la senda del helicóptero.

7 Si no se ha detectado la plataforma a 0,75 millas, puede abortarse la aproximación. El piloto vira para alejarse y asciende a 1 000 pies.



Uno de los Super Puma de Bristow, llamados Tiger por la compañía, en una plataforma. Raramente paran los motores en estos helipuertos, pues los pilotos prefieren repostar con los rotores girando. Las paradas entre la ida y el regreso suelen ser muy breves.

El comandante se encarga de la aproximación final y el aterrizaje. El segundo ha llevado el helicóptero hasta este punto, situándolo a la derecha de la plataforma.

cuantos pies. El secreto está en esperar a que la plataforma alcance su máxima elevación y entonces aterrizar mientras está descendiendo. El tren está preparado para cargas de hasta 22 *g*, por lo que no debes preocuparte. Los pasajeros pueden quejarse un poco.

"Una vez en la plataforma, no se cortan los motores a menos que los dos tripulantes deban intercambiar sus puestos y no haya a bordo un tercer tripulante cualificado que pueda tomar los mandos mientras tiene lugar el cambio. Las reglas de la CAA son muy claras en este punto, y por una buena razón: un movimiento involuntario de los controles puede tener consecuencias desastrosas. Incluso el repostaje es un proceso «en caliente», con los motores y los rotores girando.

"Una vez hecho el repostaje, la descarga y el embarque, el vuelo de regreso es como el de ida pero al revés, si bien esta vez los pasajeros no deben pasar por un control de seguridad de vuelta a Aberdeen, sino simplemente por uno de aduanas. Tal norma parece algo arbitraria: si estás por encima de los 61° Norte, se te permite entrar bienes libres de aranceles —hasta el límite autorizado— en Gran Bretaña.

"Una vez pasan por la aduana, los pasajeros pueden marchar, pero la tripulación debe cumplimentar los trámites burocráticos, que cuando se trata de vuelos cortos duran más que la operación en sí."

Primer vuelo a alta mar

"En los días en que los helicópteros comenzaban a atender a las plataformas en alta mar, hace 30 o 35 años, la empresa era arriesgada, propia de números heroicos y circenses. Pero el incentivo era mucho, pues estábamos penetrando en un nuevo mercado de grandes posibilidades.

"La única experiencia que había tenido en lo referente a vuelos sobre el mar había sido un vuelo de comprobación hasta una plataforma situada a unas 25 millas. Eso era todo. Y no es que los pilotos no fuesen expertos. Las compañías sólo empleaban a gente experta. Especialistas en el vuelo de montaña, tipos que pasaban por debajo de los tendidos eléctricos y cosas así. Nunca locos.

"Y al día siguiente te veías volando hacia una plataforma situada a un centenar de millas, sin radar ni DF, con una reserva de combustible para 10 minutos y el aparato equipado con flotadores. El tiempo y el mar no eran tan malos como en el mar del Norte, pues operábamos en el golfo Pérsico, pero la visibilidad solía ser mucho peor debido al calor y a la luminosidad."

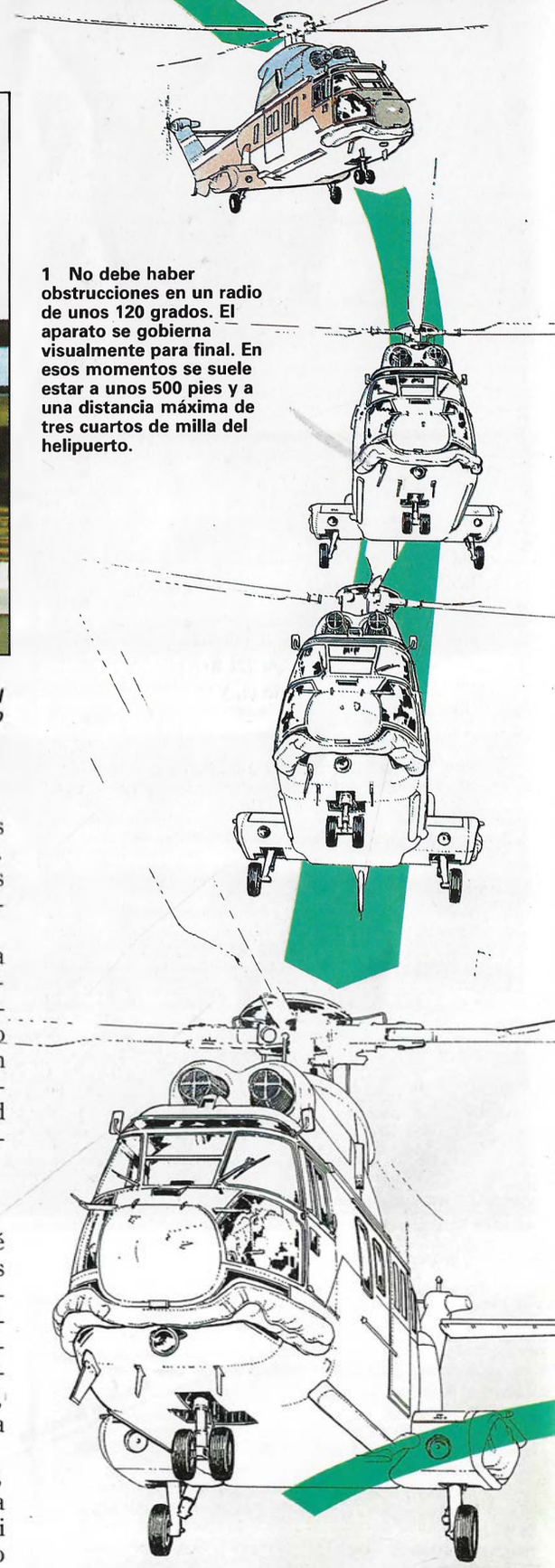
Amarajes

"Navegabas a la estima —ya sabes por qué le llaman navegar a la estima— y te pasabas el rato mirando la superficie del mar para comprobar que el viento soplase en la misma dirección y confiando en que fuese por buen camino. De hecho, debías estar totalmente seguro de que volabas en la dirección correcta, pues de lo contrario acababas flotando en la superficie del mar.

"Claro que el aparato llevaba flotadores, pero no creíamos que éstos sirvieran para poco más de una hora, después de la cual, si no te habían localizado, podías dar por perdido el aparato.

"Llevé un pasajero a bordo, un mexicano menudo y rústico, que ya había hecho antes ese viaje. Me miró y dijo: «No recuerdo su cara. No se preocupe, encontraremos esa cosa», y lo hicimos.

"Cada plataforma que pasábamos me decía «Ésta es la Fulana y ésta, la Zutana». Y llegamos. Después de todo, era bastante más fácil."



1 No debe haber obstrucciones en un radio de unos 120 grados. El aparato se gobierna visualmente para final. En esos momentos se suele estar a unos 500 pies y a una distancia máxima de tres cuartos de milla del helipuerto.

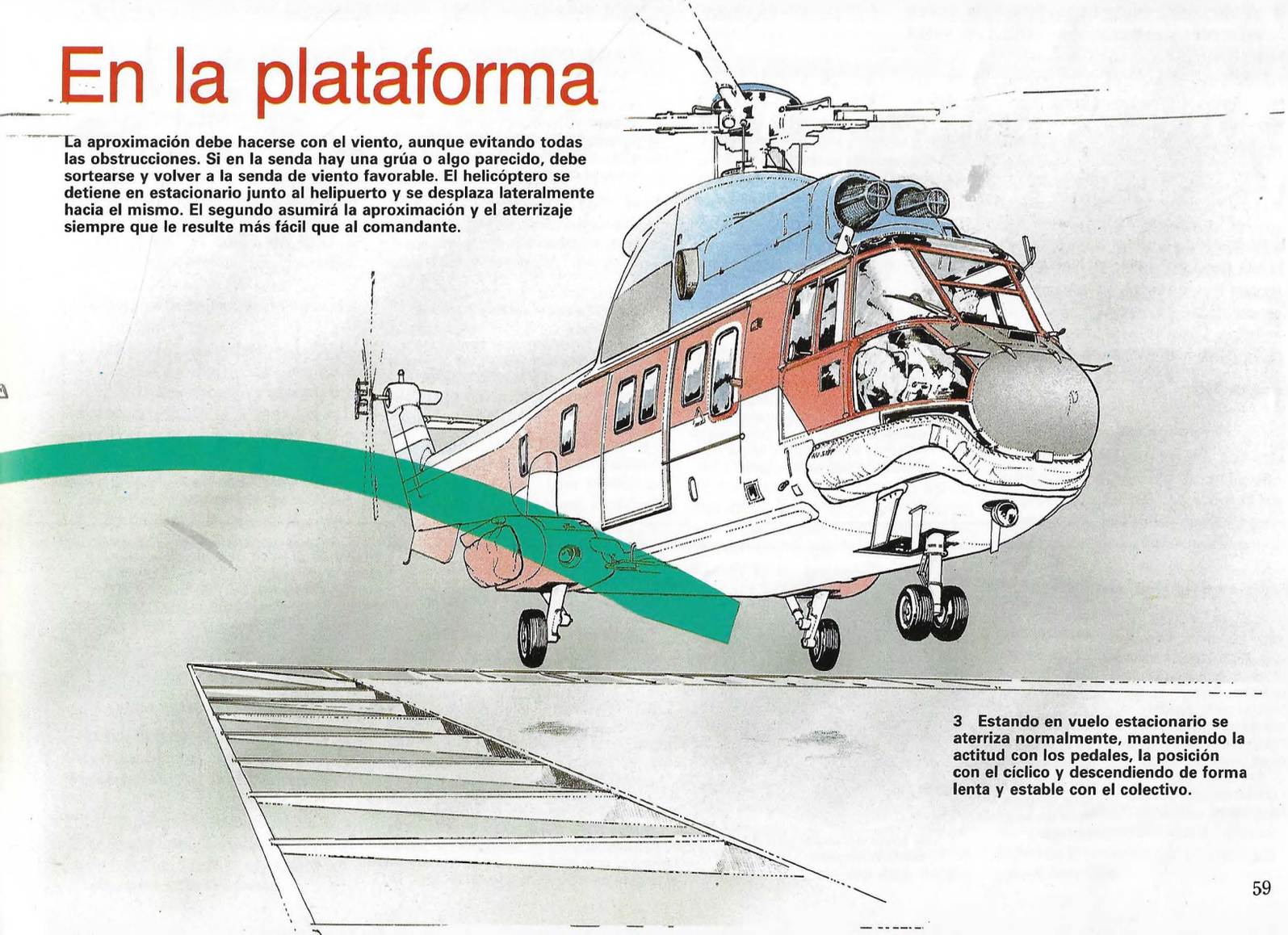
2 Teniendo como referencia la señal de aterrizaje, se mantiene un ángulo constante durante el descenso. Se pasa a vuelo estacionario algo alto, a unos 30 pies, se estabiliza y se desplaza lateralmente hasta situarse encima del helipuerto.

Este Tiger de Bristow está a punto de posarse en una plataforma del mar del Norte. Una fuerte red cubre el helipuerto para que el aparato no se mueva cuando esté detenido en él; ello es especialmente valioso cuando soplan vientos fuertes.

El tiempo es oro, más aún en el negocio petrolero. Cada plataforma tiene un entrenado personal de tierra cuya tarea es atender los helicópteros en el menor tiempo posible. Repostan el aparato, comprueban que el carburante no esté contaminado con agua y organizan el embarque y desembarque de los pasajeros y sus equipajes.

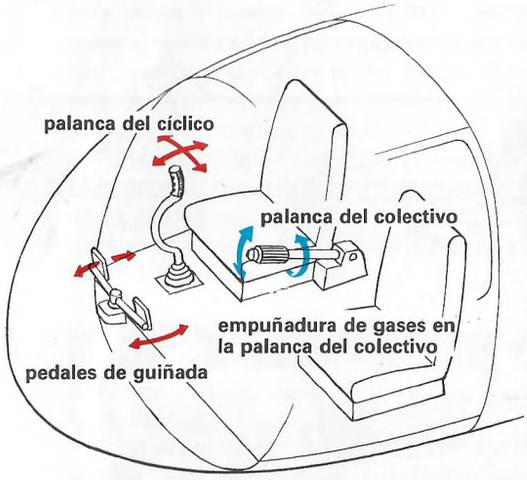
En la plataforma

La aproximación debe hacerse con el viento, aunque evitando todas las obstrucciones. Si en la senda hay una grúa o algo parecido, debe sortearse y volver a la senda de viento favorable. El helicóptero se detiene en estacionario junto al helipuerto y se desplaza lateralmente hacia el mismo. El segundo asumirá la aproximación y el aterrizaje siempre que le resulte más fácil que al comandante.



3 Estando en vuelo estacionario se aterriza normalmente, manteniendo la actitud con los pedales, la posición con el cíclico y descendiendo de forma lenta y estable con el colectivo.

Cómo vuela un helicóptero

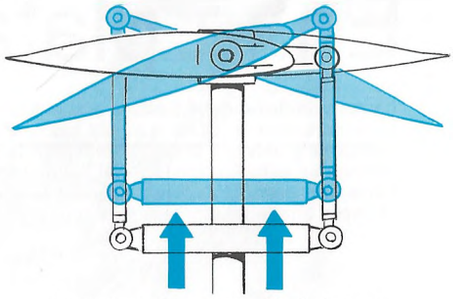


Controles de vuelo

La **palanca del cíclico**, similar a la de mando de un avión de ala fija, controla el paso de cada pala cuando ésta alcanza un punto dado en su rotación. Un rotor girando forma un disco, y la alteración del paso cíclico inclina este disco, dando empuje para mover el avión adelante, atrás o lateralmente. La **palanca del colectivo** altera el paso de todas las palas del rotor, incrementando la cantidad de aire succionado a través del rotor. El **mando de gases** sirve para mantener las rpm del rotor. Los **pedales de guiñada** sirven para contrarrestar el par de los rotores y hacer que el avión vuele recto o gire.

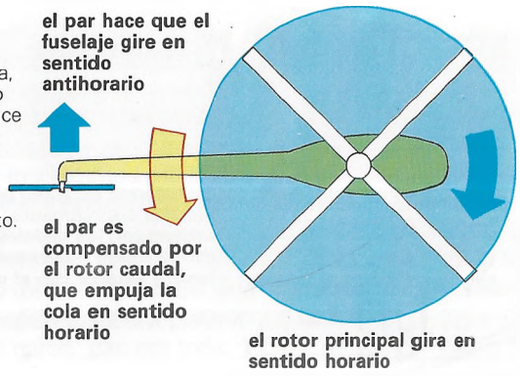
Paso colectivo

El colectivo incrementa el ángulo de paso de todas las palas colectivamente. Al tirar de la palanca aumenta el ángulo de ataque de todas las palas, y el sistema del rotor succiona más aire y produce más sustentación mientras los rotores giren a la misma velocidad. Si las palas del rotor se ralentizan, producen menos sustentación y pueden entrar en pérdida. Para que los rotores giren a la velocidad requerida debe compensarse la resistencia aumentando la potencia. En los helicópteros propulsados a turbina hay una unidad de control automático del combustible, de modo que cuando se tira del colectivo se compensa automáticamente, bombeando más combustible al motor para que las palas mantengan su régimen de rotación.



Pedal de guiñada

En el Tiger, el rotor principal gira, visto desde arriba, en el sentido de las agujas del reloj. El par hace que el fuselaje tienda a girar en sentido contrario. Para compensarlo, el rotor caudal despide aire hacia la derecha, manteniendo el helicóptero recto. El paso de las palas del rotor caudal —y, por tanto, su empuje— es controlado por los pedales de guiñada.

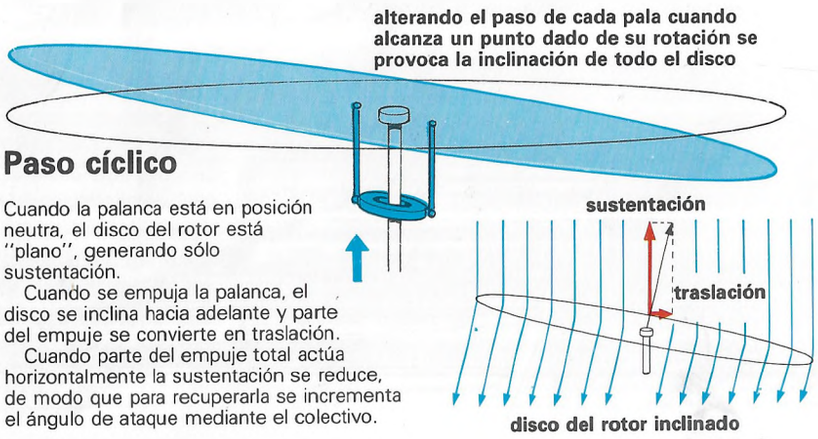


Paso cíclico

Cuando la palanca está en posición neutra, el disco del rotor está "plano", generando sólo sustentación.

Cuando se empuja la palanca, el disco se inclina hacia adelante y parte del empuje se convierte en traslación.

Cuando parte del empuje total actúa horizontalmente la sustentación se reduce, de modo que para recuperarla se incrementa el ángulo de ataque mediante el colectivo.



Carrera tecnológica

Spitfire versus Messerschmitt Bf 109

2.ª parte

SPITFIRE A LA OFENSIVA

"Nunca, en el campo de los conflictos humanos —afirmó el primer ministro Winston Churchill con su típica retórica— tantos debieron tanto a tan pocos." A finales de 1940, la amenaza de invasión había concluido, y Churchill resumía con estas palabras los sentimientos de alivio y gratitud del pueblo británico.

Los pocos mencionados eran las tripulaciones del Mando de Caza de la RAF y la deuda era la victoria en la Batalla de Inglaterra. Menos conocida era la que se había contraído con el grupo, mucho más reducido, que había trabajado noche y día durante años para desarrollar, probar y construir las herramientas de la victoria, especialmente los Supermarine Spitfire y sus motores Merlin.

De hecho, la Batalla de Inglaterra quedó en tablas. El Mando de Caza perdió 1 172 aviones, incluidos 402 Spitfire, mientras que la Luftwaffe había perdido casi 2 000, la mayoría bombarderos, incluyendo en ellos 610 Bf 109. Supermarine entregó 808 Spitfire durante el mismo período, incluyendo algunos reparados.

Como observó Adolf Galland:

"La RAF luchaba sobre su propio país. Los pilotos que se lanzaban en paracaídas podían retornar al combate casi inmediatamente, mientras que los nuestros caían prisioneros. Los aviones británicos dañados a veces conseguían volver a sus bases, mientras que un daño similar en los nuestros implicaba una pérdida total. Sólo puedo expresar mi mayor admiración por los pilotos de caza británicos, que lucharon valerosa e infatigablemente. Indudablemente salvaron a su país en aquella crucial hora."

Variantes del 109

Existió una enorme gama de subvariantes del Bf 109E, con frecuencia con escasas diferencias entre ellas, aunque también se fabricaron versiones "tropicalizadas" para su empleo en el norte de África y una versión de envergadura aumentada, el 109T, se produjo para equipar el portaviones alemán *Graf Zeppelin*, que nunca llegaría a completarse.

La primera modificación importante del diseño básico llegó con el Bf 109F, que montaba el motor DB601N de los Emil finales en un capó más aerodinámico y con otros refinamientos, incluidos bordes marginales redondeados en sus planos algo más cortos y alerones Frise. Los primeros ejemplares se entregaron en 1941 y pronto demostraron ser una significativa mejora sobre el Emil. El Bf 109F era superior en actuaciones a los Spitfire I y V.

"El 109F se hizo cada vez más notorio. Tenía bastante más potencia y una ligera ventaja en velocidad que nosotros. Quedamos encantados sin embargo cuando, de forma bastante inesperada, fuimos equipados con el Spitfire VB, que disfrutaba de dos cañones de 20 mm y cuatro ametralladoras Browning de 0,303 pulgadas. Inmediatamente nuestros éxitos se hicieron más fáciles, ya que con los cañones la mayoría de los impactos eran eficaces."

Rediseño

El aumento de peso en el Spitfire había sido importante, paralelo a las numerosas mejoras introducidas, con el correspondiente efecto en las actuaciones. Ya a principios de 1940 era obvio que el Spitfire necesitaría un rediseño para seguir siendo competitivo. El 16 de marzo, Geoffrey Quill voló el único Spitfire III, equipado con un Merlin XX de 1 390 hp y con la envergadura recortada a 30 pies 6 pulgadas. El motor Merlin XX era de difícil producción y el Hurricane lo necesitaba más si había de seguir actuando como un caza de primera línea viable.

Se desarrolló el Merlin 45 como versión modificada del XX sin el complejo compresor de baja cota, pero conservando sus excelentes prestaciones a gran altura. En diciembre de 1940 el Ministerio del Aire decidió instalar el Merlin 45 en una célula Spitfire II, y así nació el Spitfire V, avión que realizó su primer vuelo el 20 de febrero de 1941.

Este híbrido tuvo un éxito notable que provocó la cancelación de los 1 500 Spitfire III solicitados. Muchos de los Spitfire V iniciales eran transformaciones de Spitfire I y II: los con ocho ametralladoras se denominaron Va y los dotados de dos cañones y cuatro ametralladoras recibieron la designación de Vb.

Enfrentándose al enemigo

Las transformaciones Mk V se entregaron al Mando de Caza durante la primavera de 1941 y pudieron enfrentarse a los 109F con cierta confianza.

"Se portaron muy bien, aunque todavía teníamos el mismo problema con los carburadores en g negativa y ellos seguían disfrutando de la inyección directa."

La versión más importante del Spitfire fue la Vc, equipada con la llamada ala universal, que podía recibir tanto ocho ametralladoras, como dos cañones y cuatro ametralladoras. La nueva ala tenía un nuevo sistema de alimentación de la munición que permitía una mayor dotación.

"El cañón de 20 mm era mucho mejor contra blancos terrestres. Hacia el final de la guerra los Spitfire ya no eran realmente cazas sino cazabombarderos de jornada completa. El Spitfire podía llevar dos bombas de 250 libras bajo los planos y el cañón de 20 mm era ciertamente eficaz para ametrallar trenes o barcazas. Necesitaba sin embargo mejor puntería, porque la cadencia de tiro era más baja."

Durante la fabricación del Spitfire V se introdujeron finalmente alerones de revestimiento metálico, como solución de un problema que ya se había detectado antes de la guerra.

"Los alerones de revestimiento metálico... No sé cuánto mejoraban en grados por segundo el régimen de alabeo, pero eran una importante mejora, y fue mucho mejor en los mandos de elevación y en el timón también. Hasta entonces el control de alabeo del 109E era mejor que el nuestro."

En un esfuerzo por contrarrestar a los Spitfire V con Merlin 45, el Bf 109 fue asimismo dotado de un motor más potente, el DB601E de 1 200 hp, designándose la nueva variante como F-4. El avión básico se fue modificando progresivamente, con nuevas subvariantes de factoría y mediante adaptaciones temporales de Equipos de Campaña de Transformación (*Rüstsätzen*). El 109F obtuvo pronto dos cañones en las alas, inyección de óxido nitroso para mejorar las actuaciones a alta cota, e incluso se modificaron agunos para su empleo en condiciones de calor y altura.

Los Spitfire V enviados a África y el Oriente Medio recibieron los incordiantes filtros Vokes, diseñados para impedir que los motores tragasen arena. Tenían un considerable efecto en las actuaciones del avión, y aunque un Spitfire V tropicalizado podía entendérselas con un Bf 109E-4/Trop, un Bf 109F-4/Trop era otra cosa. Hans Joachim Marseille, el piloto de caza de la Luftwaffe de mayor palmarés en Occidente, logró la mayoría de sus 158 victorias a bordo de un Bf 109F-4/Trop.

Durante 1941, los pilotos de la RAF comenzaron a informar de avistamientos de un no identificado "caza con motor radial de la Luftwaffe". Inicialmente se creyó que eran viejos Curtiss 75 capturados a los franceses, pero las sorprendentes prestaciones del nuevo caza con fuselaje tubular acabaron muy pronto con estas optimistas sugerencias. El Focke Wulf 190 demostró enseguida ser un formidable adversario, que podía superar en velocidad, trepada, picado y alabeo al Spitfire V, aunque no podía virar mejor que el caza británico.

Merlin 61

La respuesta a la amenaza Focke residía en el Merlin 61, que Quill y sus compañeros pilotos de pruebas evaluaron en el prototipo Spitfire III, pero que necesitaba algunos meses para entrar en producción. Este nuevo motor poseía un intercambiador añadido entre las dos etapas del sobrecompresor, lo que obligaba a instalar un segundo radiador de intradós.

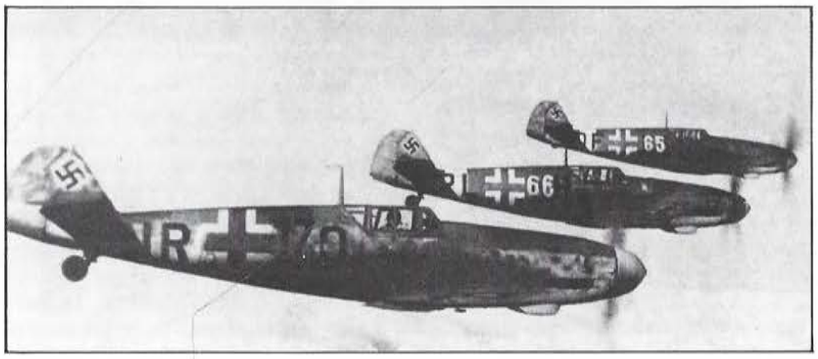
Como solución interina, se modificaron las palas de la soplante del sobrecompresor del Merlin 45, dando lugar al Merlin 50, con mejores aceleraciones a baja cota. Los Spitfire dotados de este motor normalmente prescindían de los bordes marginales redondeados de sus planos, convirtiéndose así en los Spitfire LF.Mk V.

"Los Spit V con alas recortadas, motor adaptado a bajas cotas —más veloces a baja altura—, eran bastante maniobrables, por horrible que me pareciera. Se ceñían en los virajes, pero se dejaban caer cuando tomabas tierra y por encima de los 12 000 pies no servían para nada."

A finales de 1941, los ingenieros de desarrollo de Rolls-Royce fueron por fin capaces de modificar los carburadores para solucionar en parte uno de los peores defectos de los primeros Spitfire, su tendencia a pararse el motor cuando se les sometía a gravedad negativa.

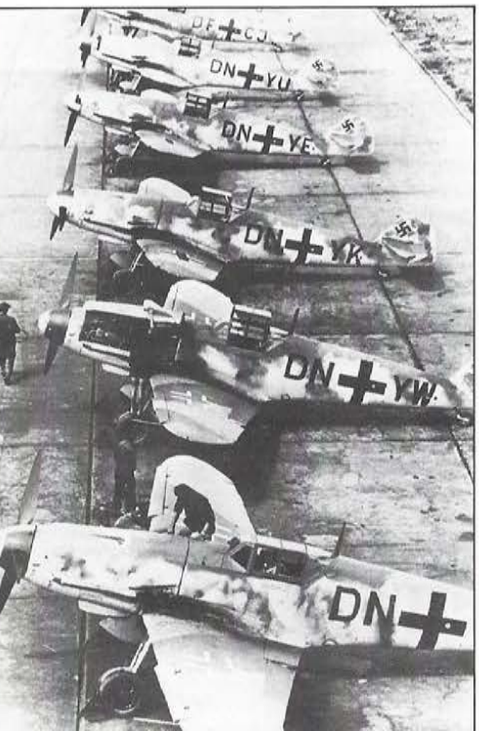
Durante su existencia el Spitfire V fue sometido a una amplia variedad de modificaciones, grandes y pequeñas, y se fabricaron unos 6 500. Este tipo demostró ser increíblemente versátil y constituyó la base para algunas otras variantes.

"El V incorporaba todas las modificaciones anteriores, los controles de revestimiento metálico, y poseía los cañones Hispano de 20 mm, que nos daban una mucho mayor potencia de fuego. De ellos salió el VI, con alas alargadas, cabina de presión y auténtica capacidad de alta cota, del orden de los 40 000 pies. En el desierto se recortaron las alas del V ordinario, reduciendo su envergadura y consiguiendo mu-



Arriba: Los puntiagudos planos demuestran que se trata de un Spitfire VI, un interceptador especializado de alta cota.

Un trío de Messerschmitt Bf 109G-5 a gran altura. La Bf 109G fue la variante más numerosa del 109, aunque las ganancias en velocidad y blindaje supusieran ciertas pérdidas de maniobrabilidad.



Izquierda: Una línea de Bf 109G-1 a la espera de sus vuelos de aceptación y reglaje en la factoría.

Dos Spitfire IX del Escuadrón 241, Fuerza Aérea del Desierto, en vuelo sobre Italia, donde se les utilizó como aviones de ataque al suelo, reconocimiento táctico y superioridad aérea a la espera del Spitfire VIII.

cho más control. Se les empleaba para baja altura, en apoyo de los carros, con bombas y cohetes."

Alas extendidas

El cliente, el Mando de Caza de la RAF, deseaba una versión de alta cota del Spitfire para combatir a los aviones de reconocimiento y los bombarderos de gran altura, por lo que se tomó un Mk V de la línea de producción y se le instaló una cabina ligeramente presurizada, se le alargaron los planos en los bordes marginales y se le montó un Merlin 47 accionando una hélice cuatripala. El avión se previó originalmente para llevar un armamento de seis bocas de fuego, pero las restricciones en el peso condujeron a adoptar el armamento normalizado del ala B.

"Eran aviones de vuelo a alta cota con cabinas presurizadas. La cubierta se fijaba sobre el piloto antes del despegue mediante cuatro cierres. No podía entonces abrirse en vuelo excepto en emergencia, para ser desprendida. Estos aviones se fabricaron con urgencia para vérselas con el Ju-86P."

Empate

El Bf 109F y el Spitfire V estaban casi empatados, pero cuando se introdujo el Spitfire IX, diseñado para contrarrestar al Focke Wulf Fw 190, el caza de Messerschmitt quedó nuevamente superado. La aparición de los motores Merlin 60 con sobrecompresor de dos etapas con intercambiador y dos velocidades produjo nuevas variantes del Spitfire, la VII y VIII. El Spitfire VII era esencialmente una remotorización del VI para alta cota, con un ala C alargada, mientras que el VIII era un aparato sin presurizar para baja cota que incorporaba un gran número de refinamientos aerodinámicos, incluyendo rueda de cola escamoteable y borde de ataque modificado.

Todo junto hizo probablemente del VIII el más agradable de volar de todos los Spitfire, pero también el de más difícil fabricación.

"El VIII se diseñó como un «Super-Spitfire», una célula capaz de recibir el motor más grande, pero la RAF no pudo esperar y aceptó el IX, que era sólo un V transformado, un interino que hizo el trabajo adecuadamente.

"Quedé muy impresionado en mi primer vuelo en el velocísimo Mk VIII; equipado con el Merlin 61 era incluso mejor aún, con 420 millas/h a una altura de poco más de 26 000 pies."

Mk IX interino

De hecho la historia se repitió ya que el Merlin 61 voló primero en un Mk V y ese avión "interino" se fabricó en cantidades muy superiores al más sofisticado Mk VIII, del que sólo se construyeron 1 658 Spitfire, la mayoría de ellos enviados a Oriente Medio y Lejano como cazabombarderos. La producción del "interino" Mk IX sin embargo alcanzó los 5 655 ejemplares.

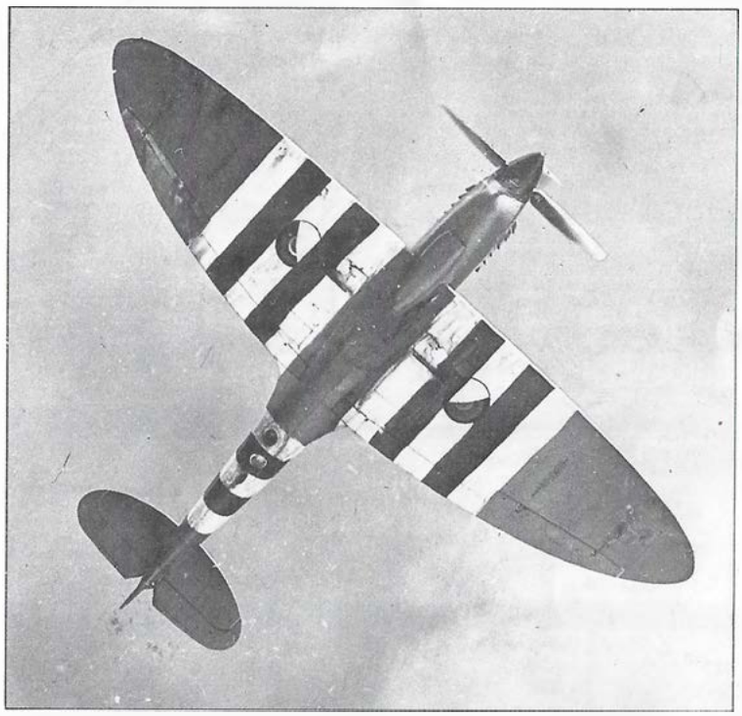
"El Spit V era realmente un avión de lo más versátil. La célula del V, pero con compresor de doble etapa, se convirtió en el IX: la estructura básica, a excepción del motor Rolls-Royce, era la misma que la del V."

La célula del Mk IX puede que fuera la misma que la del Mk V, pero el nuevo motor convertía a la nueva variante en un avión muy diferente.

"Un Spitfire V de otro escuadrón nos llegó inservible. Nuestros mecánicos lo repararon y el oficial ingeniero dijo: «Bien, alguien debería probarlo en vuelo antes de devolverlo. ¿Quieres designar a alguien?». Yo pensé, no, lo volaré yo, por curiosidad. Después de volar un tiempo los IX, me apetecía saber cómo me sentiría de vuelta al V. ¡Cielos! Fue como pasar de un MG a un Mini. La falta de trepada, la escasez de potencia, aunque creo que con algo más de maniobrabilidad."

El nuevo motor transformó al Spitfire, dándole prestaciones muy superiores, especialmente a gran altura.

El IX continuaba teniendo el problema de la *g* negativa. Tendía a "cortarse" incluso con el carburador modificado Schilling: no era tan bueno como la inyección de combustible. No obstante, mientras que el viejo Mk V se ponía "mustio" a partir de los 20 000 pies al comenzar a bajar la potencia del motor, el Mk IX marchaba como una seda con su Merlin más potente y su sobrecompresor de doble etapa.



El piloto de este Bf 109G-6/R1 se prepara para salir en una misión de cazabombardeo gracias al soporte ETC500 bajo el fuselaje.

Arriba, derecha: Un Spitfire XI de reconocimiento fotográfico adornado con las franjas blancas y negras del Día D, conocidas como "bandas de invasión". La fotografía permite apreciar la planta alar elíptica clásica del Spitfire. Desarmado y muy pulimentado, el liviano IX era una delicia en vuelo.

Derecha: Una fila de Spitfire Vc en un aeródromo de campaña del Desierto Occidental. Los aviones disponen de los molestos filtros Vokes instalados en las tomas de sus carburadores.

Como un cohete

Muchos pilotos de caza alemanes apreciaron al 109F como el cenit de su diseño básico, ya que las sucesivas mejoras de potencia y los aumentos de peso consiguientes fueron acompañados de pérdidas de manejabilidad y maniobrabilidad que les parecieron inaceptables para su cometido de caza. Se fabricaron más de 2 000 Bf 109F, pero fueron sustituidos en la producción por el Gustav, el 109G, en poco más de un año.

"Entonces nos las vimos con el G. Era ciertamente una mejora incluso sobre el F. Vimos también al raro 190, pero para entonces habíamos vuelto a Gib y a nuestros nueves."

Incluso contra el 109G, los pilotos de Spitfire podían confiar en que gozaban de una montura superior.

"Podía sobrepasar a los 190 y 109 equivalentes en velocidad y todavía tenía la soberbia maniobrabilidad del Spitfire. La soplante no funcionaba hasta los 12 000 pies y por ello a baja cota no era mucho mejor que el V, pero la mayoría de los combates se realizaban por encima. Una de las mayores emociones era disponer de 12 Spitfire IX en formación de combate a 43 000 pies a sabiendas de que ningún caza alemán podía alcanzarnos. Era una gran satisfacción comprobar que nuestros aviones podían superar en techo a cualquier cosa que el enemigo enviase a interceptarnos."

Los pilotos de caza siempre quieren volar "más velozmente y más alto", y, naturalmente, la principal diferencia del nuevo Bf 109 sobre sus predecesores era un motor más potente, en este caso el DB605A. Daimler-Benz siguió el mismo camino para mejorar el motor que un aficionado a los autos de carrera: mandriló sus cilindros y aumentó la relación de compresión.

El nuevo avión tenía muy buenas prestaciones a gran altitud, por lo que hubo de instalársele una cabina de presión. El avión resultó muy pesado, y por vez primera los Jagdflieger de la Luftwaffe disfrutaron de un nuevo modelo Bf 109 que iba como un cohete, aunque no podían manejarlo tan cómodamente.

Una cosa que hicieron bien los ingenieros de desarrollo, sin embargo, fue el sistema de inyección de óxido nitroso. El gas se utilizaba a un ritmo

Evolución del Spitfire y el Bf 109 desde setiembre de 1941 a julio de 1943

Un Spitfire HF.VI del Escuadrón 124. Los bordes marginales puntiagudos de sus planos y la hélice cuatripala le delatan claramente.

Un LF.VIb de alas recortadas, perteneciente al Escuadrón 40 de la SAAF, con filtro tropical Aboukir.

Spitfire HF.VI
Básicamente un Mk VB presionizado y propulsado por un Merlin 47 con una hélice Rotol cuatripala, debía ser un interceptador a alta cota. Sólo se produjeron 97 ejemplares, que entraron en servicio en abril de 1942

Spitfire Vc
Equipado con el ala "C" o "universal", el Spitfire V se convirtió en el Spitfire Vc. Sirvió sobre todo en teatros de ultramar, en especial en Oriente Medio.

Filtro Vokes
Los Spitfire enviados a Oriente Medio se equiparon incialmente con un filtro Vokes en la toma de aire del carburador para prevenir la ingestión de arena y evitar problemas en el motor.

Tanque de 90 galones
Bajo la sección central alar podía montarse un tanque adosado de 90 galones para aumentar el alcance de los aviones, sobre todo los que debían ir en vuelo hasta Malta.

Spitfire IX
A la espera del Mk VIII, se decidió producir un modelo interino, casándose la célula del Mk Vc

Spitfire IV
Dos Spitfire I se convirtieron en Mk IV con motor Griffon. El primero voló en noviembre de 1941. Llamado después Spitfire Mk 20, no entró en producción pese a las extraordinarias prestaciones del prototipo.

Spitfire IIC
En 1942 apareció el Spitfire ASR.Mk IIC de salvamento, equipado con un bote neumático y paquetes de raciones.

Setiembre de 1941: Aparece el FW 190, que deja desfasado al Spitfire Mk V, por entonces en servicio en 26 escuadrones.

Octubre de 1941: Un prototipo del caza cohete Me 163 establece un nuevo récord mundial de velocidad: unos 1 000 km/h (623 millas/h).

Diciembre de 1941: Japón ataca Pearl Harbor, llevando la guerra a EE UU. Hitler declara la guerra a Estados Unidos.

Enero de 1942: En una conferencia secreta en Berlín, Hitler revela la "Solución Final" al "problema judío".

Febrero de 1942: Bajo una fuerte protección de caza, el *Sharnhorst*, el *Gneisenau* y el *Prinz Eugen* cruzan el canal de la Mancha sin oposición significativa.

Marzo de 1942: En la primera operación de tal clase, un escuadrón de Spitfires vuela de los *Argus* y *Eagle* hasta Malta.

Abril de 1942: En una ofensiva de 11 días contra Malta, los Spitfire y la AAA destruyen trece nuevos Ju 87D Stuka.

Mayo de 1942: El Secretario del Aire británico declara la intención de destruir la máquina de guerra alemana con bombardeos diurnos y nocturnos.

Bf 109F-4
Importante modelo de serie, reemplazaba el cañón de 15 mm del motor por un MG 151 de 20 mm; la munición se redujo de 200 a 150 disparos. Aportó tanques autosellantes y blindaje para el piloto.

Bf 109F-4/B
Versión Jabo aparecida a primeros de 1942, con un soporte ventral para una bomba SC 250 de 250 kg.

Bf 109F-4/Trop
También destinado al norte de África, tenía un selector que permitía disparar el cañón y las ametralladoras por separado o al unísono.

Bf 109F-3
Con motor DB 601E, requería combustible de menor octanaje que el DB 601N de los F-1 y F-2.

Bf 109F-5
Modelo de recofoto, sin el cañón del motor y con una cámara vertical.

Bf 109F-6
Avión de recofoto desarmado, con una bodega especial para cámaras.

Bf 109F-4/R1
Rüstsätz con dos cañones MG 151 de 20 mm en barquillas subalares.

Bf 109G-1
Armado con un MG 151 de 20 mm y dos MG 17, tenía motor DB 605A-1 y presionización.

Bf 109G-3
Similar al G-1, tenía una radio FuG 16z en vez de la FuG 7a.

Bf 109G-4
Similar al G-2, tenía la radio del G-3. Tanto él

Bf 109G-0
La serie "G" introdujo el motor DB 605A.

Bf 109F-2/Trop
Destinado al norte de África, llevaba filtro de arena. Sirvió primeramente con el II/JG 27.

Bf 109G-2/R1
El Bf 109 carecía de luz suficiente para llevar una bomba ventral de 250 kg, de modo que Fieseler desarrolló un nuevo tren, con una rueda caudal desprendible.

Este Bf 109F-2 Trop luce el "As de Espadas", la insignia de la JG 53 "As de picas". Un largo filtro cubre la toma de aire lateral del motor.

Este FiSk 199 fue una versión experimental, modificada por Fieseler, destinada a solventar los problemas de las cargas voluminosas bajo el fuselaje, de luz insuficiente. La rueda auxiliar se desprendía después del despegue y se recuperaba mediante un paracaídas.

de casi ocho libras por segundo, pero los resultados alucinaron a algunos pilotos del Mando de Caza que tuvieron que enfrentárseles: 406 millas/h a 28 500 pies y una aceleración inigualable.

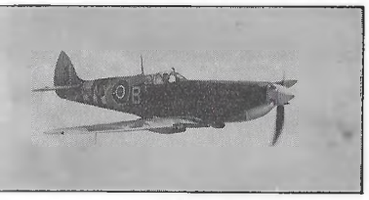
Matador certero

El Bf 109G-6, que comenzó a salir de las líneas de producción a finales de 1942, era quizás el primer avión concebido como plataforma para una diversidad de sistemas de armas, designadas con las siglas R-número como el 109F. También podía llevar diversas variantes del motor serie DB600. El más impresionante de ellos era el DB605ASOM, que daba unos asombrosos 2 030 hp gracias a la gasolina de 93 octanos y un suplemento a la mezcla aire/gasolina de metanol y agua al cincuenta por ciento, inyectado en el sobrecompresor. Evidentemente la vida del motor era muy corta, y la otra cortapisa era el consumo, que aumentaba casi un 40 por ciento. Cinco años antes los ingenieros de Daimler-Benz habían sido muy felices al obtener menos de la mitad de potencia de un motor que era básicamente el mismo.

El Gustav podía desplegar una amplia gama de mortíferas armas, pero afortunadamente para los pilotos aliados, Rheinmetall-Borsig, fabricante del armamento, era incapaz de producir suficientes cañones MK 108 de 30 mm para equipar a todos los aviones. El nuevo cañón demostró ser muy eficaz y se le consideró como un "matador de un solo impacto". El hecho de que su municionamiento fuera de sólo 60 cartuchos no era impedimento.

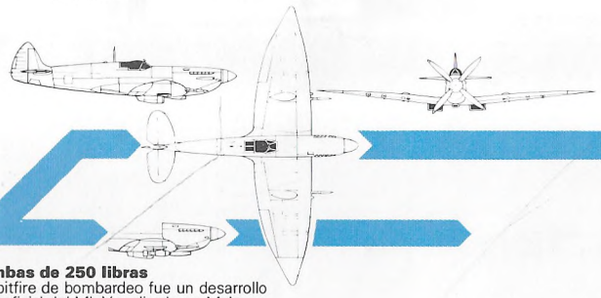
Un Gustav bien pilotado representaba un enemigo formidable para los pilotos de Spitfire de la RAF que podían maniobrar mejor, pero cuyos oponentes estaban mejor armados y les superaban a determinadas altitudes.

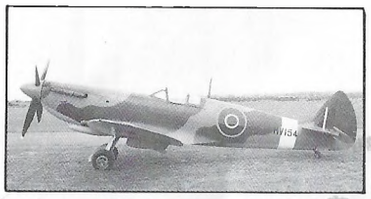
Durante 1942 se produjeron 2 664 Messerschmitt Bf 109, casi todos Gustav. Además, la industria aeronáutica alemana fabricó otros 1 878 Fw 190. La Luftwaffe tenía las herramientas y los pilotos, pero la megalomanía de Hitler se encargaría de proporcionarle más enemigos de los que podía resistir.



La interceptación de alta cota fue la tarea del Spitfire HF.VII. Un aparato del Escuadrón 131.

Spitfire HF.VII
Fue diseñado para montar el motor de dos etapas y dos velocidades Merlin 60. Con cabina presionizada y ala de mayor envergadura, debía ser un caza de alta cota que sustituyese al HF.Mk VI.





El Spitfire VII introdujo una característica deriva puntiaguda, timón vertical de cuerda superior y toma de aire tropical currentilínea.

Sólo se fabricaron 149 Spitfire VII, que equiparon a algunos escuadrones metropolitanos y del Medio Oriente; el último se entregó en la primavera de 1944.

Bombas de 250 libras
El Spitfire de bombardeo fue un desarrollo extraoficial del Mk V realizado en Malta, donde se necesitaba un cazabombardero para atacar aeródromos en Sicilia.

Spitfire VIII
Derivado sin presionizar del Mk VII de alta cota, debía operar a baja altitud y se diseñó para el motor Merlin 60. Incorporaba muchas mejoras, incluido un aterrizador caudal retráctil.

con un Merlin 60. Nació así el Spitfire IX, que fue la variante más importante de este avión.

Filtro Aboukir
El filtro tropical Vokes era grande y causaba mucha resistencia. La 103 MU de Aboukir (Egipto) fabricó su propio filtro, más pequeño, ligero y estilizado.

Tanque de 170 galones
En agosto de 1942 se probó un tanque de 170 galones a raíz del éxito obtenido con el de 90 galones.

Spitfire LF.Vb
Algunos Mk V se modificaron para operar a baja cota, con alas acortadas y sobrecompresor modificado. Algunos se basaron en Gran Bretaña para interceptar cazabombarderos enemigos en rasante.

El último Spitfire II se entregó en julio de 1941; este modelo fue retirado de los escuadrones de primera línea en agosto de 1942.

Spitfire XI
Modelo de recofoto desarmado derivado del Mk IX. Algunos tuvieron una cubierta de mayor visibilidad, timón de dirección de más cuerda y aterrizador caudal retráctil.

Spitfire XII
Mientras se planeaba el Spitfire VIII con motor Griffon —que llevaría al Mk XIV—, apareció sobre Inglaterra el FW 190. Se autorizó la producción interina de un Spitfire con el Griffon basado en el prototipo del Mk IV, pero con ala tipo "C" acortada y empenajes caudales agrandados.

de 1942: Un 0 aterriza en dando a la RAF rtunidad de el mejor caza n contra los s Spitfire.

Julio de 1942: En una serie de salidas, formaciones de hasta 200 Spitfire ametrallan "objetivos de fortuna" en el norte de Francia.

Agosto de 1942: El desembarco anglo-canadiense en Dieppe es rechazado pese al esfuerzo aéreo aliado.

Setiembre de 1942: Llega la 8.ª Fuerza Aérea a Gran Bretaña y los Escuadrones Eagle de la RAF son transferidos a la USAAF.

Octubre de 1942: La Desert Air Force martillea al Afrika Korps en El Alamein. En inferioridad de dos a uno, la Luftwaffe sufre fuertes pérdidas.

Noviembre de 1942: La contraofensiva soviética en Stalingrado es acompañada de la introducción de cazas tan buenos como el Bf 109.

Diciembre de 1942: Nueve bombarderos Blenheim son derribados por 50 cazas Bf 109. La RAF suspende las incursiones diurnas en la región.

Enero de 1943: En el primer bombardeo pesado de la USAAF contra el Reich, la 8.ª Fuerza Aérea ataca Emden y Wilhelmshaven.

Junio de 1943: La RAF anuncia la creación de la 1.ª, 2.ª y 3.ª Fuerzas Aéreas Tácticas en el Mediterráneo, Europa y el Sudeste Asiático, respectivamente.

Bf 109G-1/Trop
Debido a problemas de recalentamiento, sustituían las MG 17 por armas de mayor calibre, las MG 131 de 13 mm.

Bf 109G-5/R2
Rüstsätz 2, con dos cañones subalares de 30 mm, montado en varios Bf 109G-5.

Bf 109G-6
Llevaba un cañón MK 108 de 30 mm en el motor. Podía incorporar diversos Rüstsätzen y varios modelos del DB 605.

como el G-2 podían convertirse para el reconocimiento.

Bf 109G-5
Equipado de serie con las MG 131 de 30 mm, podía montar un motor con un sobrecompresor mayor (DB 605AS).

Bf 109G-6/R1
Avión Jabo, tenía un soporte ventral para una bomba SC 250 de 250 kg.

Bf 109G-6/R2
Rüstsätz 2 para los "Pulk-Zerstörer" (rompedores de formaciones), con un mortero WfrGr 21 bajo cada semiala para atacar las oleadas de bombarderos EE UU.

Bf 109G-6/R4
En la función Zerstörer, el R4 aportaba un cañón MK 108 de 30 mm bajo cada semiala.

Bf 109G-6/R6
Similar al R4, este Rüstsätz montaba cañones subalares MG 151 de 20 mm en vez de los de 30 mm.

Estos Bf 109G-6/W.Gr. 21 recibieron tubos de mortero bajo las alas, en un desesperado e inútil intento por romper las formaciones cerradas estadounidenses de bombardeo diurno.

Supermarine Spitfire Mk IX

Maniobrabilidad
El Spitfire IX conservaba todas las actuaciones de virada de los Spitfire anteriores y sus alerones de revestimiento metálico le proporcionaban un control más ligero, de mayor respuesta en los picados de alta velocidad, en los que anteriormente siempre había estado en desventaja el Spitfire.

El Spitfire IX, producido originalmente como un "interino de emergencia", se fabricó en cantidades más importantes que cualquier otra variante del Spitfire y equipó a los escuadrones de caza en todos los teatros de operaciones. La mayoría de los pilotos lo consideraron como el mejor de los Spitfire de motor Merlin, ya que combinaba la maniobrabilidad de las primeras variantes con unas impresionantes actuaciones, especialmente a media cota.

Armamento
La mayoría de los Spitfire IX dispuso de planos tipo C o "universal" con sistemas de alimentación de la munición modificados que permitían una mayor dotación. El ala universal podía recibir cuatro cañones de 20 mm, dos cañones y cuatro ametralladoras u ocho ametralladoras. Los Spitfire IX tardíos podían llevar dos cañones de 20 mm, dos ametralladoras de 12,7 mm y cuatro Browning de 7,7 mm.

Mimetizado
Los Spitfire IX se entregaron normalmente en un esquema mimético gris y verde. Los escuadrones polacos utilizaron una pequeña insignia nacional en el capó, una bandera polaca o incluso la divisa de alguna unidad polaca de caza de preguerra. Los bordes de ataque de los planos en amarillo, la banda azul cielo del fuselaje y del buje se aplicaban para evitar confusiones con los cazas enemigos.

Especificaciones

Planta motriz:	un Rolls-Royce Merlin 61 de doce cilindros en V
Potencia:	1 565 hp
Velocidad máxima:	408 millas/h a 25 000 pies
Alcance máximo:	más de 980 millas con tanques externos
Tiempo de subida:	5,7 min a 20 000 pies
Techo de servicio:	43 000 pies
Dimensiones:	envergadura 10,83 m; longitud 9,18 m; altura 3,81 m
Superficie alar:	22,26 m^2
Pesos:	vacío 5 816 libras, cargado 7 295 libras
Armamento:	dos cañones Hispano de 20 mm con 120 dpa, y cuatro Browning Mk II de 7,7 mm con 300 dpa

Alcance
El Spitfire IX poseía autonomía suficiente, incluso sin tanques auxiliares externos, para alcanzar una gran parte de la Europa Occidental. Los pilotos de Spitfire IX sabían que podían enfrentarse confiadamente a cualquier cosa que la Luftwaffe pudiese enviar en su contra y que todavía tendrían combustible para volver a casa.

Tácticas
La Batalla de Inglaterra proporcionó a la RAF un experimentado núcleo de pilotos de caza, de la misma manera que los pilotos más veteranos de la Luftwaffe aprendieron su oficio en los cielos de España, Polonia y Francia. Se adoptaron y perfeccionaron tácticas de estilo germano, y se cuidó especialmente la práctica del tiro aire-aire.

Spitfire Mk.IX del Escuadrón 306 «Torunski» de la RAF, en febrero de 1943. Esta unidad de caza integrada por polacos estuvo basada en RAF Northolt y realizó sobre todo salidas «Rhubarb» y «Ramrod» sobre la Europa ocupada. Los polacos lucharon con un valor casi fanático, decididos a vengarse de los alemanes, que habían ocupado su país en 1939.

Messerschmitt Bf 109G

La introducción del Gustav no fue acogida con unánime entusiasmo por los pilotos de caza alemanes. Su tremenda velocidad y buenas actuaciones a alta cota fueron bien recibidas, tanto como su potente armamento. La nueva variante se construyó en enormes cantidades, pero muchos pilotos echaron de menos las mejores características de pilotaje y maniobrabilidad de las anteriores variantes.

Maniobrabilidad

El Messerschmitt Bf 109G-6 era potente, pero también muy pesado y menos maniobrable. Tenía peores características de pilotaje que los Bf 109E y Bf 109F que le habían precedido, faltas que se aceptaron en aras de las grandes velocidades y mayor versatilidad. En virajes, el Spitfire le superaba a cualquier altura.

Especificaciones

Planta motriz:	un Daimler-Benz DB605 AM de 12 cilindros en V invertida
Potencia:	1 475 hp al despegue, 1 800 hp con inyección de agua-metanol
Velocidad máxima:	340 millas/h al nivel del mar, 623 km/h a 7 000 m
Alcance máximo:	hasta 620 millas con tanques externos
Tiempo de subida:	2,9 min a 9 840 pies
Techo de servicio:	11 750 m
Dimensiones:	envergadura 9,924 m; longitud 9,048 m; altura 2,6 m
Superficie alar:	16,05 m^2
Pesos:	vacío 2 700 kg, cargado 3 150 kg
Armamento:	un cañón Rheinmetall-Borsig Mk108 de 30 mm con 150 dpa, dos ametralladoras Rheinmetall-Borsig MG131 de 13 mm con 300 dpa, más dos cañones opcionales Mauser MG151/20 o /30 de 20 mm o 30 mm respectivamente bajo las alas.

Armamento

El cañón Rheinmetall Borsig MK108 de 30 mm, instalado en el motor, era un arma extremadamente potente que disparaba un proyectil de 11 onzas de alto explosivo o incendiario con una alta cadencia, aunque con una velocidad de salida baja. Aunque normalmente un solo impacto era suficiente para destruir un caza, el cañón era realmente un arma contra bombarderos y no muy apropiada contra blancos veloces y muy maniobrables a distancias mayores. Respaldada por ametralladoras de 13 mm y cañones de 20, daba no obstante una fuerte pegada al Bf 109G.

Mimetizado

El esquema en tres tonos de gris lucido por este Bf 109 demostró ser muy eficaz sobre los Países Bajos y el mar del Norte. Aunque todavía se aplicaban llamativas insignias de escuadrón en los 109 que actuaban en el Mediterráneo y el Frente del Este, los destacados en la Europa Occidental se fueron oscureciendo y rebajando de intensidad progresivamente.

Tácticas

Con muchos de sus "Experten" combatiendo en el Frente del Este, la mayoría de los pilotos de la Luftwaffe en Occidente ya no eran más experimentados que sus colegas de la RAF.

Messerschmitt Bf 109G-6/R6 del III/JG26 "Schlageter" a mediados de 1943. Esta unidad estaba basada en Wevelghem, Bélgica, y sus 109G se utilizaron principalmente en misiones defensivas contra las incursiones de cazabombardeo y los aviones de reconocimiento de la RAF.

BÚSQUEDA Y RESCATE en el mar

Aunque Bristow emplea dos S-61N exclusivamente en misiones SAR en virtud de un contrato firmado con el Departamento de Comercio e Industria británico, toda la flota de la compañía puede ser —y de hecho lo es a veces— llamada para participar en salidas de salvamento. En la fotografía, un Bell 212 practica técnicas de extracción con una lancha de salvamento de la Royal Navy.

Además de apoyar a las plataformas del mar del Norte, Bristow Helicopters se dedica a misiones de búsqueda y salvamento. En este artículo, pilotos y especialistas de Bristow hablan de esta tarea.

Cualquiera que haya vivido una tormenta en el mar del Norte no la olvida jamás. La historia está llena de relatos de tragedias causadas por sus condiciones meteorológicas, de hombres y barcos que han sucumbido en minutos y sin preaviso. Pero el mar del Norte oculta también tesoros: el petróleo que se extrae de debajo de su lecho ha aportado grandes sumas de dinero a las economías de Gran Bretaña y Noruega durante los últimos 20 años.

Para reducir los peligros que comporta trabajar en la región, cada operación se planifica considerando la seguridad por encima de todo, y aun así se producen accidentes. Y cuando acaecen, sólo una respuesta rápida y eficaz puede salvar las vidas de los afectados.

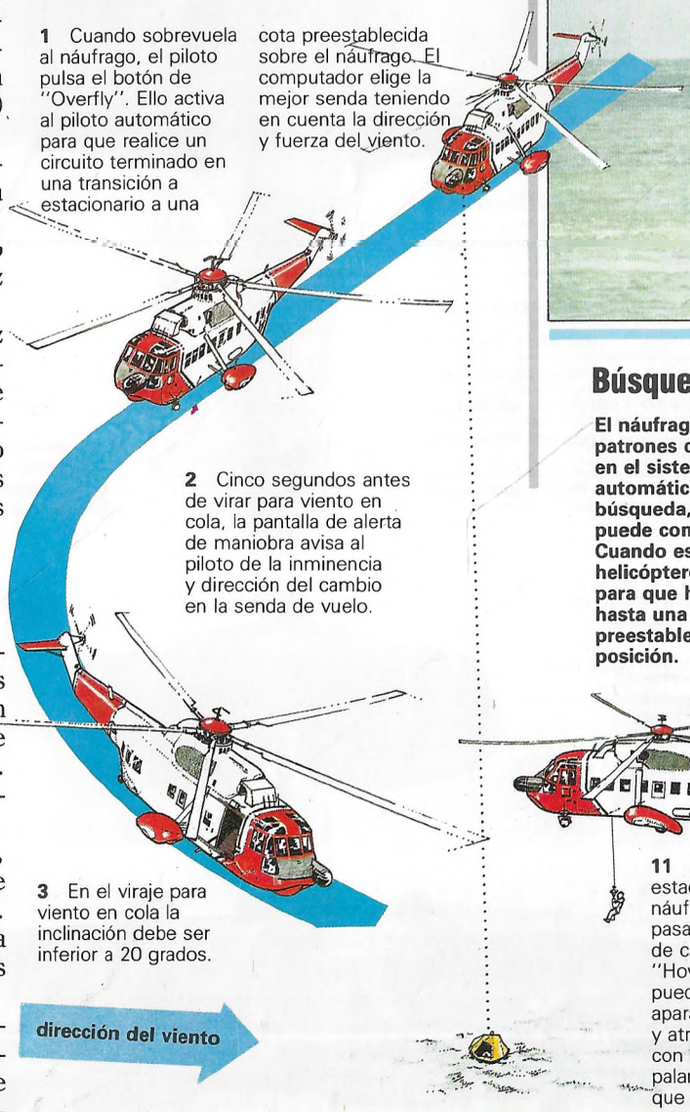
En tales circunstancias, nada es tan eficaz y resolutivo como un helicóptero bien tripulado, y además de sus servicios regulares de pasaje y carga los aparatos de Bristow realizan misiones de búsqueda y salvamento (SAR) en una zona de miles de kilómetros cuadrados que coincide con uno de los mares más peligrosos e impredecibles del mundo.

Rescate en la Transworld 58

En noviembre de 1982, cuando la Plataforma de Prospección Transworld 58 rompió sus cuatro anclajes durante una tempestad con vientos de 100 y más nudos, hubo de ponerse a prueba la experiencia de las tripulaciones. Uno de los protagonistas relata sus experiencias durante esa misión:

"Esa noche me metí en la cama pensando, precisamente: «Por favor, que no tenga que volar con este tiempo». El destino es irónico. Nos levantaron a las cuatro en punto. Soplaba un viento constante de 100 nudos, con ráfagas todavía más fuertes, y nevaba.

"No podíamos hacer nada hasta el amanecer. Así que aguardamos en Dyce, con impotencia. Hacia las seis en punto, finalmente recibimos la autorización para despegar. Había unas cien millas hasta la plataforma y el viento soplaba directamente desde el oeste, de modo que lo tendríamos a favor.



1 Cuando sobrevuela al náufrago, el piloto pulsa el botón de "Overfly". Ello activa al piloto automático para que realice un circuito terminado en una transición a estacionario a una cota preestablecida sobre el náufrago. El computador elige la mejor senda teniendo en cuenta la dirección y fuerza del viento.

2 Cinco segundos antes de virar para viento en cola, la pantalla de alerta de maniobra avisa al piloto de la inminencia y dirección del cambio en la senda de vuelo.

3 En el viraje para viento en cola la inclinación debe ser inferior a 20 grados.

Búsqueda final automática

El náufrago es localizado mediante uno de los patrones de búsqueda automáticos programados en el sistema de navegación. El piloto automático lleva el aparato por el patrón de búsqueda, de modo que toda la tripulación puede concentrarse en localizar al superviviente. Cuando es descubierto, el capitán programa el helicóptero —simplemente apretando un botón— para que haga una aproximación automática hasta una posición y cota en estacionario preestablecidas. Una vez allí, se ajusta la posición.

11 Con el avión en estacionario sobre el náufrago, el piloto pasa el control al jefe de carga con el botón "Hover Trim". Ahora puede mover el aparato hacia adelante y atrás o lateralmente con una pequeña palanca de dos ejes que incorpora el control de la grúa.

El especialista de la grúa se dispone a descender hacia las gélidas aguas del mar del Norte.

500 IN NORTH SEA AIRLIFT

—Mission impossible...25 times over for helicopter crews—

How heroes of the air saved 527

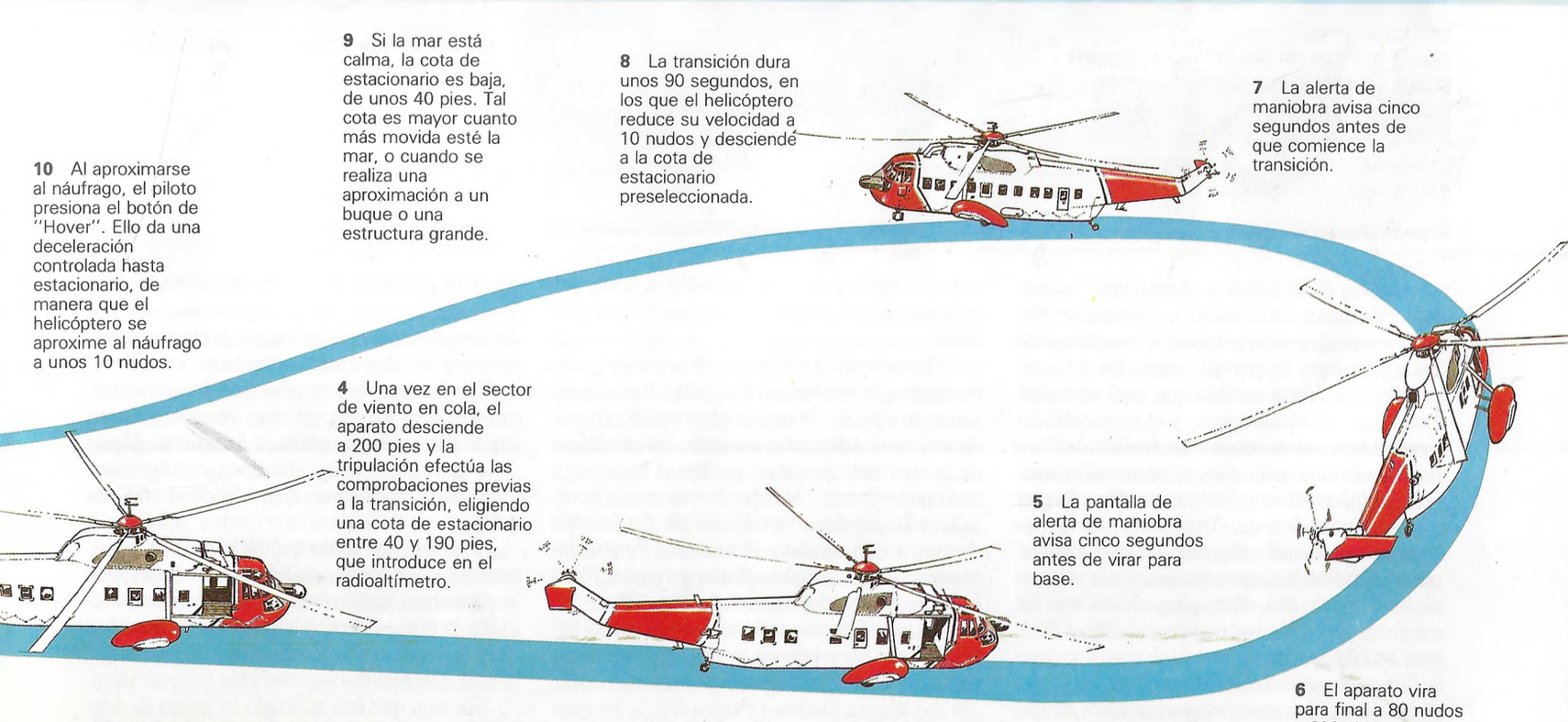
Oilmen's tribute to helicopter rescuers

"La mar tenía un aspecto realmente fantástico. Tan movida estaba que aparecía completamente blanca. No confiábamos en poder utilizar la grúa de rescate en tales condiciones, pues la fuerza del viento arrastraría el cable y lo mantendría horizontal. De hecho, el límite de empleo de la grúa está en 60 nudos, quizá 70.

"Ese día volábamos con un piloto excelente, un ex oficial de la Armada. Consiguió aterrizar en la plataforma en esas condiciones. En la práctica, voló sobre el helipuerto en unos momentos en que el indicador de velocidad del aire marcaba 93 nudos.

"Embarcamos 24 pasajeros en un instante, apenas dos minutos, y pusimos rumbo hacia la plataforma más cercana. Allí desembarcamos a todos aquellos que no tenían asientos a bordo, y volvimos a despegar para que el segundo helicóptero tuviese espacio para posarse.

"Era inutil intentar el regreso a Aberdeen. El viento soplaba en contra con una fuerza de 100 nudos, y como nosotros podíamos hacer



Los S-61N normales de Bristow carecen del sofisticado FLIR de los aparatos SAR, pero su amplia cabina y su estabilidad de gobierno hacen de ellos valiosas máquinas de salvamento.

Sikorsky S-61N de Bristow Helicopters contratado por el Departamento de Comercio e Industria británico; Sumburgh, islas Shetland

Los Sikorsky S-61 Sea King son los helicópteros SAR más difundidos, empleados por gran número de fuerzas aéreas y compañías civiles. Bristow emplea el S-61N, una versión anfibia y agrandada capaz de llevar hasta 28 pasajeros. Los S-61N de Bristow preparados para la búsqueda y el salvamento están equipados con 15 asientos, pero obviamente pueden embarcar más gente en caso de necesidad.

un máximo de 110 nudos, el viaje nos hubiera supuesto unas diez horas. En consecuencia, viramos en dirección contraria y nos dirigimos hacia Noruega. El viento comenzaba a hacerse impredecible a medida que nos acercábamos a las costas noruegas, y el ángulo de deriva del helicóptero era tal que volábamos casi de lado. Eso no quiere decir nada en sí mismo, pero el inconveniente estaba en que el radar explora hacia adelante. Todo lo que se veía en la pantalla era una extensión de mar abierto, pues teníamos la tierra siempre a nuestra derecha. Cuando divisamos por primera vez tierra firme estábamos volando ya con el combustible de reserva.

"Aterrizamos en Stavanger, descargamos el pasaje y amarramos el aparato lo mejor que pudimos. Lo afianzamos con trincas a la pista y atamos las palas del rotor tirando de ellas hacia abajo para impedir que el viento las flexionase demasiado. Por entonces la lluvia venía directamente contra nosotros. Horizontalmente.

"El segundo helicóptero llegó muy poco después que nosotros. También ellos aseguraron su aparato lo mejor que supieron o pudieron, y se unieron a nosotros en el edificio de la terminal, donde no podíamos hacer otra cosa que esperar. Al cabo de una media hora, la tripulación de un avión de ala fija intentó despegar con rumbo a Aberdeen. Pero cambiaron bien pronto de opinión y regresaron a la terminal, donde uno de ellos nos dijo: «Me parece que algo no anda bien en vuestro helicóptero». No sabíamos a qué podía referirse, de manera que salimos a echar un vistazo."

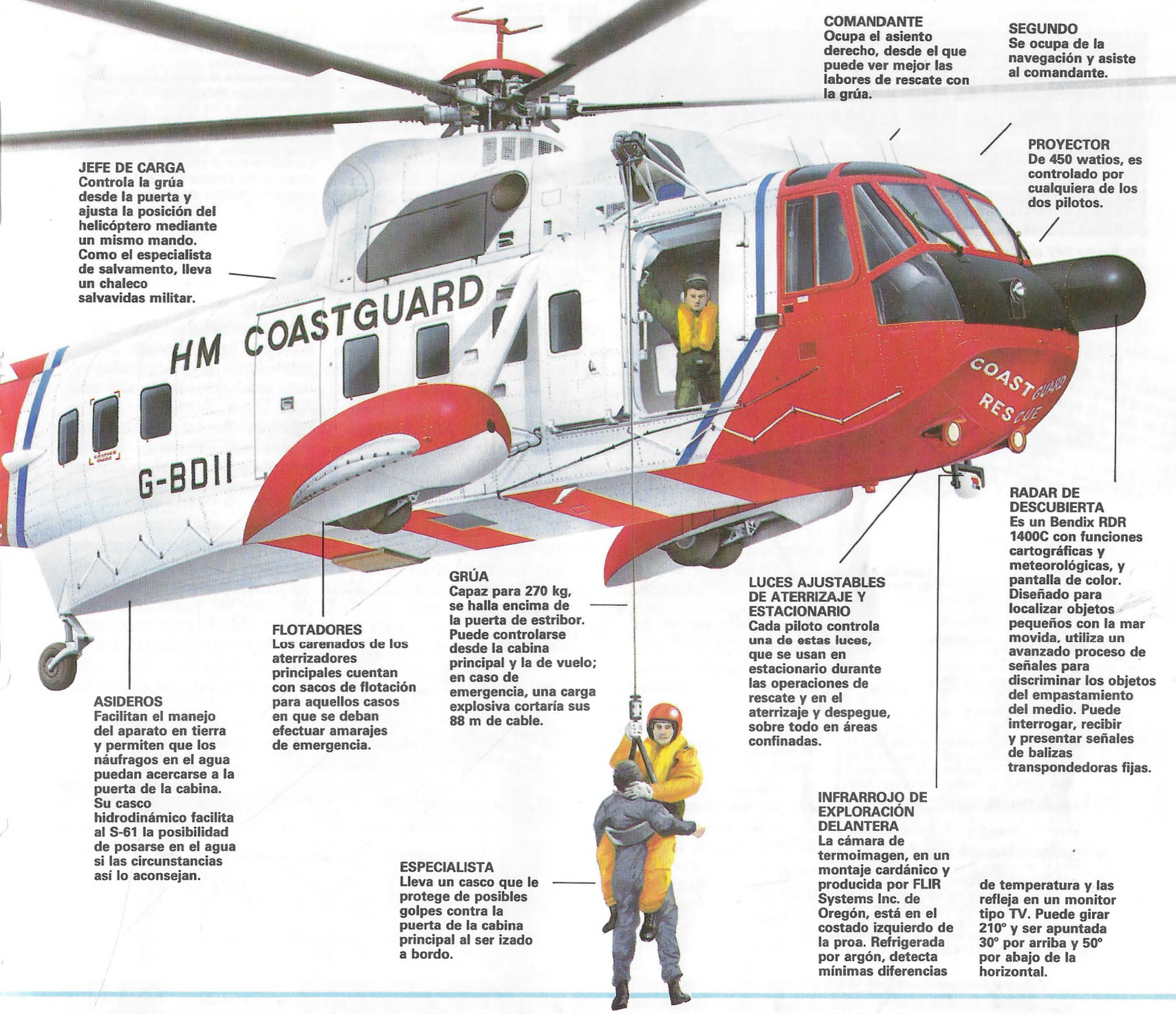
Rotores desgajados

"Nuestros dos aparatos habían perdido palas de los rotores. Desgajadas por el viento a unas 18 pulgadas de la cabeza del rotor. Eso era todo. Los noruegos, muy atentos, nos habilitaron espacio en un hangar y conseguimos empujar los dos aparatos hasta su interior.

"No había más remedio que traer nuevos rotores, instalarlos, probar los aparatos en vuelo y llevarlos de vuelta a Aberdeen. Mientras tanto, nosotros estábamos de regreso a casa. Nos llevaban en un avión de ala fija, en primera clase."

No todas las misiones de búsqueda y salvamento son tan dramáticas como ésta, pero este trabajo tiene siempre una naturaleza difícil y peligrosa. Como afirman los propios helicopteristas, no hay ningún tipo de vuelo que pueda compararse a éste.

"Sientes que has aportado tu grano de arena. Has ayudado a alguien en momentos difíciles. Es una buena sensación, pero después de todo no deja de ser tu trabajo. En el mismo



COMANDANTE
Ocupa el asiento derecho, desde el que puede ver mejor las labores de rescate con la grúa.

SEGUNDO
Se ocupa de la navegación y asiste al comandante.

PROYECTOR
De 450 watios, es controlado por cualquiera de los dos pilotos.

JEFE DE CARGA
Controla la grúa desde la puerta y ajusta la posición del helicóptero mediante un mismo mando. Como el especialista de salvamento, lleva un chaleco salvavidas militar.

RADAR DE DESCUBIERTA
Es un Bendix RDR 1400C con funciones cartográficas y meteorológicas, y pantalla de color. Diseñado para localizar objetos pequeños con la mar movida, utiliza un avanzado proceso de señales para discriminar los objetos del empastamiento del medio. Puede interrogar, recibir y presentar señales de balizas transpondedoras fijas.

GRÚA
Capaz para 270 kg, se halla encima de la puerta de estribor. Puede controlarse desde la cabina principal y la de vuelo; en caso de emergencia, una carga explosiva cortaría sus 88 m de cable.

LUCES AJUSTABLES DE ATERRIZAJE Y ESTACIONARIO
Cada piloto controla una de estas luces, que se usan en estacionario durante las operaciones de rescate y en el aterrizaje y despegue, sobre todo en áreas confinadas.

FLOTADORES
Los carenados de los aterrizadores principales cuentan con sacos de flotación para aquellos casos en que se deban efectuar amarajes de emergencia.

ASIDEROS
Facilitan el manejo del aparato en tierra y permiten que los náufragos en el agua puedan acercarse a la puerta de la cabina. Su casco hidrodinámico facilita al S-61 la posibilidad de posarse en el agua si las circunstancias así lo aconsejan.

ESPECIALISTA
Lleva un casco que le protege de posibles golpes contra la puerta de la cabina principal al ser izado a bordo.

INFRARROJO DE EXPLORACIÓN DELANTERA
La cámara de termoimagen, en un montaje cardánico y producida por FLIR Systems Inc. de Oregón, está en el costado izquierdo de la proa. Refrigerada por argón, detecta mínimas diferencias de temperatura y las refleja en un monitor tipo TV. Puede girar 210° y ser apuntada 30° por arriba y 50° por abajo de la horizontal.

momento en que suena el timbre de despegue en alerta la adrenalina comienza a circular a toda velocidad, no importa cuántas veces hayas vivido antes esta experiencia. Es por esta razón que debemos practicar una y otra vez hasta que todo esto forme parte de nuestra segunda naturaleza. El tiempo garantiza que cada salida sea diferente de la anterior.

"Los helicópteros basados en Sumburgh y Stornaway están en alerta de 15 minutos durante todas las horas de luz solar. Las tripulaciones permanecen constantemente junto al teléfono, listas para partir. Tienen línea directa con el cuartel general de la Guardia Costera en Lerwick, que es de donde procederá cualquier llamada pidiendo una salida operacional."

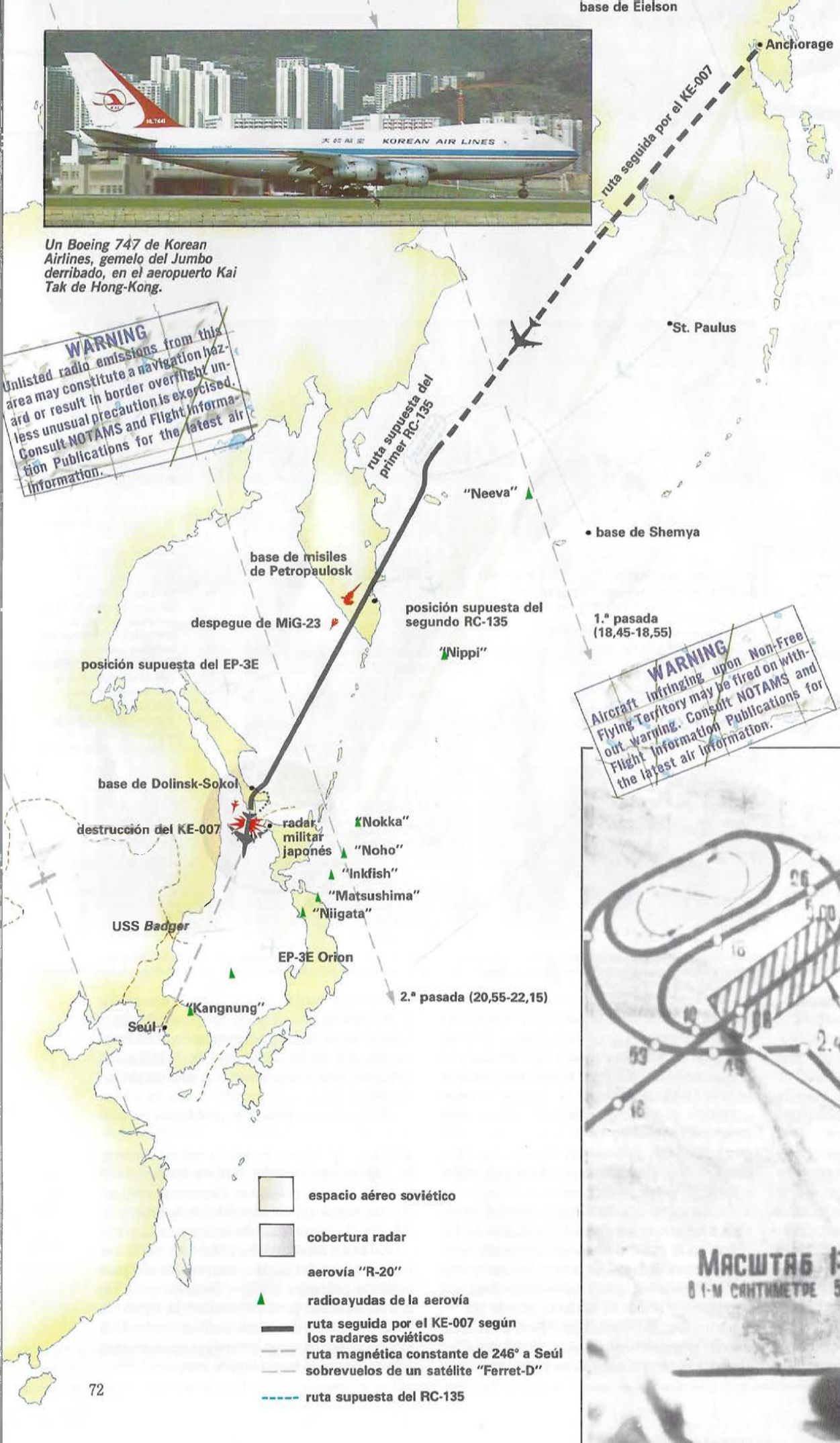
Rescate en los arrastreros

"Cuando se recibe una llamada, el piloto se dirige directamente al helicóptero. Enciende los motores y los prueba mientras el especialista de la grúa recoge todos los detalles de que se disponga. Tan pronto como se le indica el rumbo en el que se debe volar, embarca en el aparato. Allí realiza una inspección rápida de la grúa (la de rutina, que se efectúa siempre siguiendo una lista de comprobaciones, tiene lugar cada mañana y cada vez que se cambia de tripulación), y el aparato alza el vuelo. Los detalles de la misión se reciben por radio, cuando ya estamos en camino.

"A veces se nos llama para rescatar gente en tierra, pero gran parte del trabajo debe hacerse en la mar, y la mayoría de éste tiene que ver con barcos de pesca de uno u otro tipo. Algunos de estos barcos son bastante pequeños, y la mar es bastante grande por estas latitudes. Se trata de pesqueros azotados por un golpe de mar, con personal caído por la borda y cosas así. Otro accidente común es que se haya partido el cable de un remolcador o un arrastrero. Cuando esto sucede, ¡que Dios ampare al pobre que se encuentre en el camino del cable! Este tipo de heridas son bastante feas y necesitan una evacuación en camilla.

"Estos casos presentan problemas específicos. Estos pesqueros no son demasiado grandes. No tienen espacio libre de cubierta en la parte del combés, que es donde está la bodega para el pescado. Tienen un palo en la proa y otro que se eleva desde la timonera, así como la maquinaria de arrastre en la popa.

"El especialista de la grúa, que es quien baja en busca del herido, está cualificado para practicar primeros auxilios, de modo que es él el más indicado para determinar la forma en que el afectado debe ser izado a bordo. Una vez en el aparato, se le instala cómodamente y le llevamos al hospital más cercano."



Un Boeing 747 de Korean Airlines, gemelo del Jumbo derribado, en el aeropuerto Kai Tak de Hong-Kong.

Los hechos que rodearon el derribo del Boeing 747 de KAL han sido objeto de fuertes controversias. Este mapa muestra la senda de vuelo del avión, la que debería haber llevado y las defensas y los medios de reconocimiento de EE UU presentes en el área en esos momentos. Aparentemente, la causa de mayor confusión fue el Boeing RC-135 que procedía de Eielson (Alaska) y se dirigía a Shemya, en las Aleutianas.

A las 03,26 (hora local) del 1 de setiembre de 1983, el comandante Vassily Kasmin, un experimentado piloto de caza soviético, lanzó dos misiles aire-aire AA-3 "Anab" desde los soportes subalares de su interceptador Sukhoi Su-21 "Flagon-F". Segundos más tarde, el misil guiado por radar hizo impacto en el fuselaje de un Boeing 747 Jumbo Jet de Korean Airlines, mientras que el de guía infrarroja alcanzaba uno de los motores. Un pescador japonés que se hallaba en la zona diría después que "una violenta explosión conmocionó el aire y un brillante destello naranja iluminó el cielo al sudeste. La luz duró unos segundos, seguida por otra explosión, menos potente. Al cabo de cinco minutos flotaba sobre la barca el olor de combustible quemado".

El derribo del KE-007

El Boeing llevaba 29 tripulantes y 240 pasajeros en un vuelo regular del aeropuerto de Anchorage (Alaska) a Seúl (Corea del Sur). El avión se hallaba unas 300 millas al noroeste de su ruta prevista y acababa de sobrevolar dos de las zonas militares más sensibles del mundo: primero, la península de Kamchatka, llena de emplazamientos antiaéreos y de ICBM, aeródromos y una importante base de submarinos nucleares; y después, la isla de Sajalín, sede de ciertas bases militares de importancia. Desde entonces, la historia de lo que realmente le sucedió al Vuelo KE-007 de Korean Airlines ha sido centro de gran interés, mucha especulación y un sinnúmero de acciones legales, al tiempo que circulaban todo tipo de teorías increíbles y completamente indemostradas. Lo que queda es un misterio igual al que rodea al *Marie Celeste*.

Escala en Anchorage

El Vuelo KE-007, un Boeing 747-200 de Korean Airlines, comenzó su jornada fatal a las 04,05 GMT, cuando despegó de Nueva York para cubrir el primer sector de su largo viaje a Seúl. Llegó a Anchorage a las 11,30 GMT, donde fue repostado, se produjo el cambio de tripulación y algunos pasajeros bajaron a tierra a estirar las piernas.

La nueva tripulación tenía una amplia experiencia en el Boeing 747. El comandante, Chun Byung In, ex piloto de caza de la Fuerza Aérea sudcoreana, tenía un total de 10 600 horas, 6 618 de ellas en el Boeing 747. Tenía reputación de cumplidor y debía convertirse en el piloto personal del presidente. El segundo, Son Dung Hui, era otro ex piloto militar, con unas 9 000 horas de vuelo, de ellas 3 441 en el 747. El mecánico de vuelo, Kim Eui Dong, tenía también pasado militar, y había atesorado 2 614 de sus 4 000 horas en el 747.

Es difícil imaginar que una tripulación tan experta se equivocase al programar el complejo sistema de navegación inercial triple del avión. Nadie sabe qué sucedió en la cubierta de vuelo antes del despegue, pero de haberse seguido los procedimientos normales el mecánico Kim o el segundo Son habrían insertado las coordenadas de la pista y de los puntos de verificación a lo largo de la ruta en el INS principal. Podrían haberlos introducido a mano, pero lo más probable es que utilizasen una cinta preprogramada suministrada por Continental Airlines. Podrían haber decidido insertar esas coordenadas automáticamente en los otros dos INS, pero de haberlo hecho el comandante y el segundo habrían dispuesto de sus propias lecturas del INS.

Alerta en la aerovía

La navegación en este sector de la ruta debía ser muy precisa, pues la aerovía "Romeo 20" que iban a utilizar pasaba muy cerca del espacio aéreo soviético, señalado en las cartas con la advertencia "Atención: a los aviones que infrinjan el territorio de vuelo restringido se les podrá disparar sin previo aviso". La tripulación

El jefe del Estado Mayor soviético, Nikolai Ogarkov, señala la ruta del Boeing RC-135S (foto inserta) en una conferencia de prensa. Apréciese el supuesto "segundo avión" que volaba a la misma cota y velocidad y en idéntica ruta.

Transcripción de las transmisiones de los interceptadores soviéticos y el KE-007

18,05:05 **Su-21** Indicativo 805
805, en rumbo 240.

18,05:56 **Su-21** Indicativo 805
Estoy observando.

18,06:00 **Su-21** Indicativo 805
Recibido. Vuelo detrás.

El caza soviético vuela detrás del Boeing, en el mismo rumbo, acercándose lentamente. Las normas de la OACI para interceptadores sugieren que éstos deben acercarse por popa.

18,07:50 **Su-21** Indicativo 805
Me quedan tres toneladas.

El piloto soviético informa del combustible que le queda, sin duda en respuesta a una petición del control en tierra. Como muchos cazas de los 60, el Su-21 "Flagon-F" consume mucho y su autonomía es muy limitada.

Su-21 Indicativo 805
A la derecha, seguro. No a la izquierda.

18,08:06 **Su-21** Indicativo 805
Pongo rumbo 260.

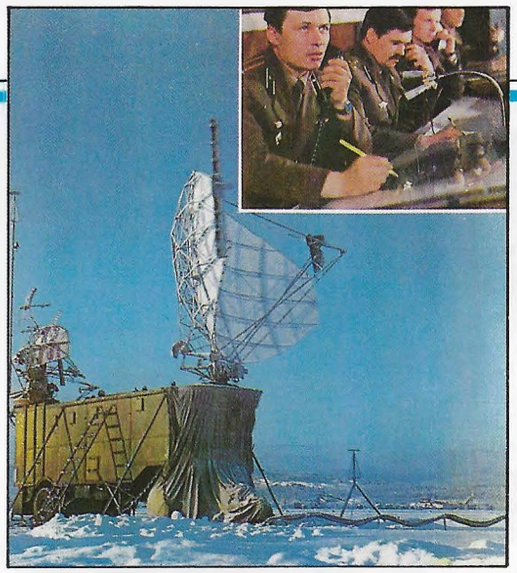
Tras recibir la orden desde tierra, el piloto altera su curso para situarse a la derecha, lejos del Boeing. Ello es conforme a las normas de la OACI. El piloto del interceptador puede situarse a la izquierda del objetivo, a la misma altitud, a no menos de 1 000 pies.

Su-21 Indicativo 805
En rumbo 260... Recibido.

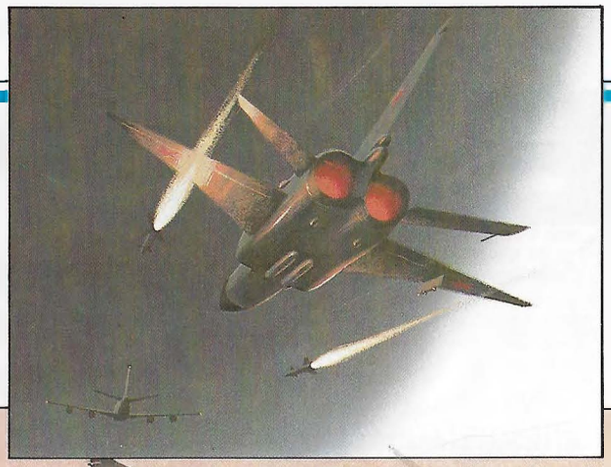
18,08:31 **Su-21** Indicativo 805
¿Puedo apagar el sistema?... Recibido.

18,09:00 **Su-21** Indicativo 805
Afirmativo, ha virado... El objetivo está a 80, a mi izquierda.

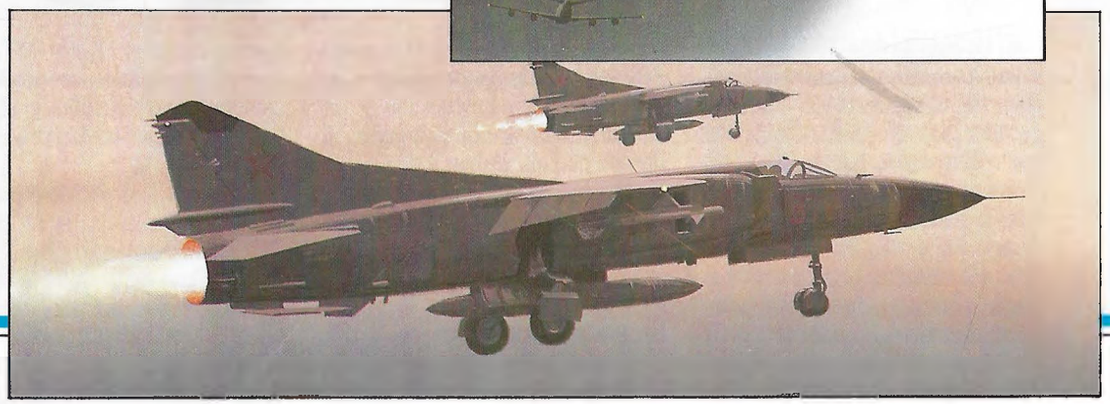
18,09:35 **Su-21** Indicativo 805
Ejecuto 240.



Las intrusiones en espacio aéreo soviético son seguidas desde tierra por sistemas de control por radar. En la costa oriental de la URSS hay una completa red de estaciones de defensa aérea.



Pese a su hábito de reaccionar rápidamente, los primeros cazas soviéticos, lanzados desde Kamchatka, no encontraron al 747. Pero sí los de Sajalín, gracias al control desde tierra. La mayoría de los aviones fueron MiG-23 "Flogger" (abajo), pero el que derribó al Boeing fue un Sukhoi Su-21 "Flagon" (derecha).



debía conocer la sensibilidad de los soviéticos ante cualquier intrusión en esta importante área estratégica y que, debido a las frecuentes salidas de aviones de reconocimiento RC-135 de la USAF, las defensas soviéticas estarían alerta ante cualquier avión que se desviase de esa aerovía.

Muchos de los comandantes que cubrían esa ruta usaban sus radares meteorológicos en el modo cartográfico para controlar su posición en relación a la isla y los tramos de costa de la misma. Manteniendo las islas Kuriles 100 millas a la derecha puede tenerse la certeza de que se está en la senda correcta. Además, a lo largo de la ruta hay una cadena de radiobalizas omnidireccionales en VHF.

El avión debía haber partido de Anchorage a las 12,20, pero el comandante Chun retrasó el despegue a las 12,50 debido a las previsiones de vientos favorables, que reducirían la duración del viaje.

El avión empezó a apartarse de la ruta prevista casi inmediatamente, y volaba ya 12 millas al norte de la misma cuando pasó por Bethel, el primer punto de verificación.

Una hora más tarde, debería haberse encendido una luz azul en el panel de instrumentos, indicando que el Boeing era observado por un radar. Chun pudo haber interpretado que eran seguidos por el radar militar norteamericano de las Aleutianas, pero la realidad era otra.

A las 16,00, el otro avión de KAL retransmitió un mensaje que el KE-007 pasaba al punto de verificación de Neeva. El Jumbo estaba 150 millas más al norte, a punto de entrar en espacio aéreo soviético y rumbo a la península de Kamchatka, a unas 400 millas. Momentos después, un avión espía RC-135 de la USAF se cruzó con el avión de Korean, lo que propició que después los soviéticos declararan que había sido un encuentro deliberado.

Cuando el Boeing sobrevoló la península de Kamchatka, parece ser que despegaron en alerta seis cazas MiG-23 "Flogger" —si bien en el último momento— y que aparentemente no consiguieron la interceptación. Cuando el Boeing cruzó la costa oeste, el segundo informó por radio que habían pasado la referencia de Nippi. Por entonces estaban 250 millas más al norte. A menos de una hora quedaba la isla de Sajalín, donde cazas soviéticos se preparaban para interceptar al intruso.

A las 17,42 GMT, los controladores de caza soviéticos ordenaron el despegue de otros cuatro cazas de la base aérea de Dolinsk Sokol. Los pilotos estaban tensos y excitados; sabían que el intruso había logrado evadir a sus colegas sobre Kamchatka. El primer avión que despegó hacia la oscuridad fue un Sukhoi Su-21 "Flagon-F" pilotado por el comandante Vassily Kasmin, seguido por tres MiG-23 "Flogger".

El piloto soviético vuelve a su curso original, a volar paralelo al costado izquierdo del 747.

18,10:16 **Su-21** Indicativo 805

Ejecuto 220.

18,10:35 **Su-21** Indicativo 805

Pero el rumbo es 220.

El piloto soviético volaba hacia el Jumbo, posiblemente para situarse enfrente de él. En una entrevista posterior en la TV soviética, el piloto declaró "cuando me aproximé al avión encendí las luces de navegación. Naturalmente, hay una tripulación numerosa en tales aviones y deberían haber visto los destellos de mis luces... Y después moví las alas. Deberían haberme visto. Ello significa «eres un intruso», y debían responder «sí, soy un intruso, pero tengo problemas» y les hubiese ayudado... podrían haber aterrizado en nuestro aeródromo y todo hubiese acabado allí".

18,10:51 **Su-21** Indicativo 805

Recibido. El objetivo vuela con la luz estroboscópica.

18,11:20 **Su-21** Indicativo 805

8 000...

El piloto soviético desciende a 8 000 m, situándose por debajo del Boeing.

18,11:25 **Su-21** Indicativo 805

Lo observo visualmente y lo tengo en la pantalla.

18,12:15 **Su-21** Indicativo 805

Recibido.

18,13:05 **Su-21** Indicativo 805

Lo veo. Sigo pegado a él.

18,13:26 **Su-21** Indicativo 805

El objetivo no responde a la llamada.

La URSS dijo que el piloto del "805" intentó contactar con el Vuelo 007 en la frecuencia internacional de socorro, en 121,5 MHz.

18,13:35 **Su-21** Indicativo 805

Afirmativo. El objetivo lleva rumbo 240.

18,13:40 **Su-21** Indicativo 805

Encendido.

18,14:10 **Su-21** Indicativo 805

Recibido. Por ahora está en el anterior.

18,14:34 **Su-21** Indicativo 805

Recibido. Tengo velocidad. No necesito encender los posquemadores.

18,14:41 **Su-21** Indicativo 805

Me quedan 2 700.

18,18:34 **Su-21** Indicativo 805

Luces de navegación encendidas. Luz estroboscópica encendida.

El caza soviético se ha acercado de nuevo al Vuelo 007 y el piloto informa de sus observaciones al controlador.

18,18:56 **MiG-23** Indicativo 163

Recibido, estoy a siete y medio. Rumbo 230.

El segundo caza soviético informa que su altitud es de 7 500 m. Asciende rápidamente para unirse a la persecución.

18,19:02 **Su-21** Indicativo 805

Me acerco al objetivo.

18,19:08 **Su-21** Indicativo 805

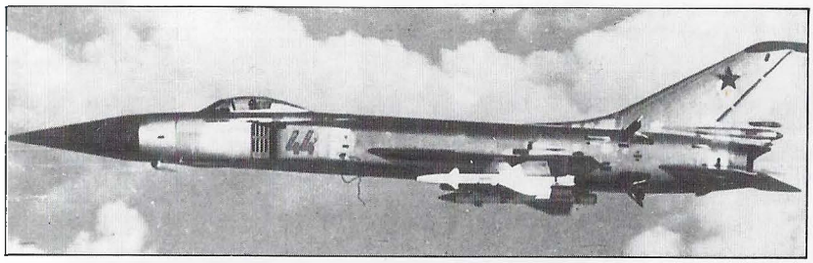
Habrá tiempo suficiente.

El piloto del "805" ha preguntado si habrá tiempo para algo, quizá para intentar un nuevo contacto con el Boeing antes de que salga del espacio aéreo soviético.

18,19:44 **MiG-23** Indicativo 163

Vuelo detrás del objetivo a una distancia de 25.

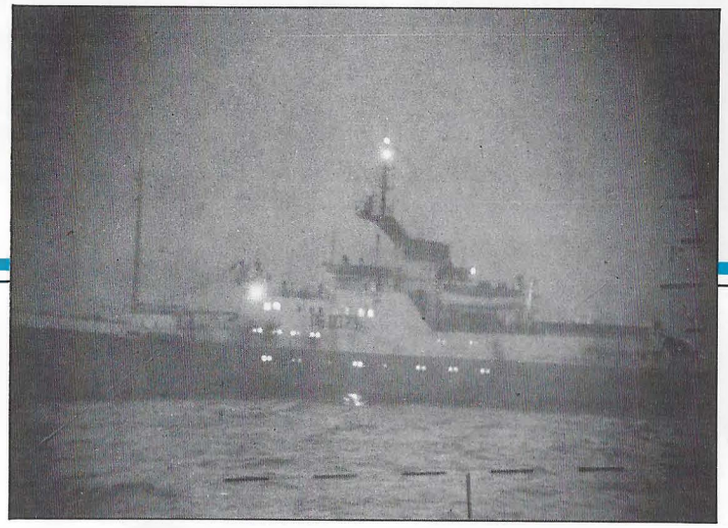
El segundo interceptador soviético se acerca y ya está a 25 km del Jumbo.



Un Sukhoi Su-21 "Flagon" con misiles AA-3 "Anab".

En las tareas de búsqueda participaron también aviones de patrulla marítima como este Lockheed P-3 Orion (izquierda) y este Ilyushin Il-38 "May" (abajo). Esta concurrencia de fuerzas en la zona hizo crecer la tensión, como evidencia este "May" sobrevolando una fragata de EE UU.

A raíz de la desaparición del Boeing 747 se montó una amplia operación de búsqueda, primero de supervivientes y después de cuerpos y restos. El clima político espoleó la necesidad de establecer la razón del derribo, y en ello participaron equipos occidentales y soviéticos. En la localización del avión tomaron parte incluso submarinos.



18,20:08 **Su-21** Indicativo 805

¡Tonterías! Eso es, ya tengo mi ZG.

El piloto soviético informa que ya ha adquirido el objetivo.

18,20:08 **CTA de Tokio**

Korean Air Cero Cero Siete, autorizado. El CTA de Tokio autoriza al Korean Air Cero Cero Siete a ascender y mantener el nivel de vuelo 350.

18,20:20 **KE-007**

Conforme, Korean Air Cero Cero Siete abandona 330 para 350.

El Vuelo 007 confirma la autorización para ascender e informa que abandona su altitud de crucero anterior de 33 000 pies.

18,20:30 **Su-21** Indicativo 805

Estoy disparando ráfagas de cañón.

El piloto soviético diría después que disparó cuatro ráfagas de trazadoras "justo por su proa. Era de noche y podían verse desde muchos kilómetros, y las hice cerca de ellos". Ello no está contemplado en las normas de la OACI, pero a medida que el 747 se acercaba a la costa los pilotos soviéticos se iban quedando sin tiempo ni opciones.

18,20:30 **CTA de Tokio**

Aquí Tokio, recibido.

En el momento en que el piloto soviético hacía las primeras ráfagas, el CTA de Tokio confirmaba la comunicación del Vuelo 007.

18,21:24 **Su-21** Indicativo 805

Sí, me acerco al objetivo. Estoy más cerca.

18,21:40 **Su-21** Indicativo 805

El objetivo vuela a unos 10 000.

18,22:02 **Su-21** Indicativo 805

El objetivo está reduciendo velocidad.

18,22:23 **Su-21** Indicativo 805

Ganando velocidad.

18,22:29 **Su-21** Indicativo 805

Negativo. Está reduciendo velocidad.

18,22:42 **Su-21** Indicativo 805

Lo tendrías... antes. Estoy AG detrás del objetivo.

18,22:55 **Su-21** Indicativo 805

Ahora no mucho. Debo descender un poco del objetivo.

El piloto soviético se ve sorprendido por la repentina ascensión del Jumbo, que interpreta como una reducción de velocidad. Le coge desprevenido e informa al controlador que intenta no rebasar al objetivo.

18,23:08 **CTA de Tokio**

Korean Air Cero Cero Siete, aquí Tokio, recibido.

La tripulación del Vuelo 007 informa que está a 35 000 pies.

18,23:18 **Su-21** Indicativo 805

Desde mi AG está ahora a 70 a la izquierda.

18,23:37 **Su-21** Indicativo 805

Estoy bajando. Intentaré con un cohete.

18,23:49 **MiG-23** Indicativo 163

Doce para el objetivo. Veo a ambos.

18,25:11 **Su-21** Indicativo 805

Me acerco al objetivo, lo he adquirido. Distancia al objetivo, 8.

18,25:16 **Su-21** Indicativo 805

He conectado.

18,25:46 **Su-21** Indicativo 805

ZG.

Ésta es la palabra codificada que indica que los misiles tienen adquisición.

18,26:20 **Su-21** Indicativo 805

He ejecutado el lanzamiento.

18,26:22 **Su-21** Indicativo 805

El objetivo está destruido.

18,26:27 **Su-21** Indicativo 805

Rompo el ataque.

18,27:00 **KE-007**

Todos los motores... Descompresión rápida... Uno Cero Uno... dos Delta...

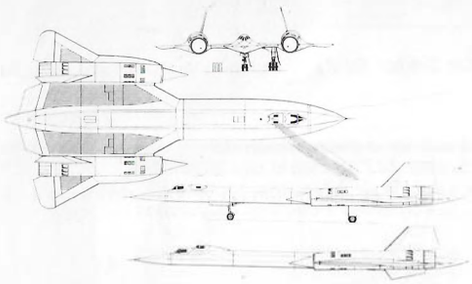
La última transmisión del Vuelo 007 es confusa y difícil de escuchar en las transcripciones del control de tráfico aéreo.

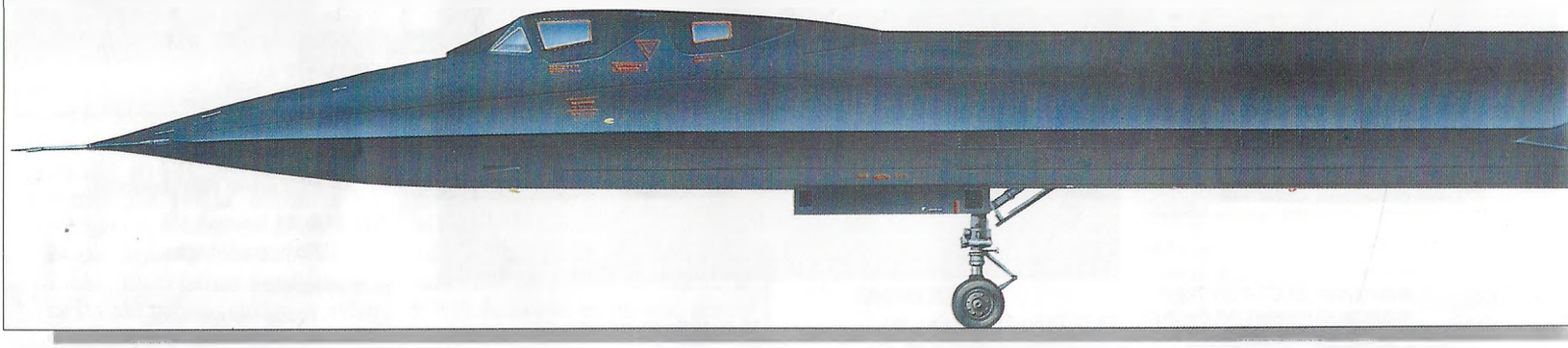
Parientes y amigos de las víctimas arrojan flores al mar en las cercanías del lugar de la tragedia.

Aviones espía modernos

Lockheed SR-71A Blackbird 29

Puesto en servicio en 1966, el Lockheed SR-71A continuó el esfuerzo de reconocimiento clandestino emprendido anteriormente por el Lockheed A-12. Su diseño responde a la necesidad de volar a más de Mach 3 y a 85 000 pies de altura; sus motores actúan casi como estatorreactores a alta velocidad. Los sensores viajan en conos de proa intercambiables y en las áreas laterales del fuselaje, y pueden ser de naturaleza óptica, infrarroja o electrónica. Hoy día hay 12 aparatos en servicio —aunque podrían pasar a ser sólo seis— en la 9.ª Ala de Reconocimiento Estratégico de la base de Beale, California. Se utilizan en el sobrevuelo directo de naciones poco defendidas y en misiones periféricas en torno a la URSS.

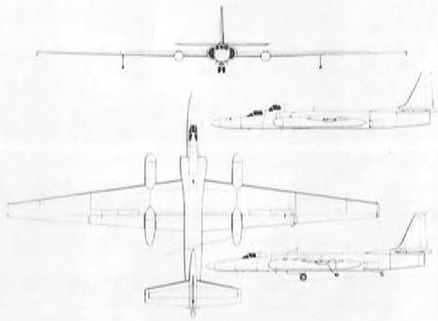




Lockheed U-2R/TR-1 30

El U-2R fue un rediseño completo de los U-2 anteriores e incorporaba una mayor carga útil de sensores y más alcance. Operó sobre China, Vietnam y Oriente Próximo, y todavía es empleado por la 9.ª Ala de Reconocimiento Estratégico. El TR-1A es un avión de características parecidas y está encuadrado en la 17.ª Ala de Reconocimiento. En ambas variantes, los sensores están estibados en la proa, la popa del fuselaje, detrás de la cabina y en unos "supercontenedores" alares desmontables. Su ala ha sido diseñada para operar a alta cota y velocidades subsónicas, y da al TR-1A una gran autonomía. Este aparato es también una excelente plataforma de espionaje electrónico (Comint).

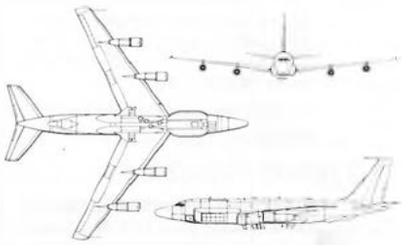
Especificaciones: monoplaza de reconocimiento radar desde alta cota Lockheed TR-1A
Envergadura: 31,39 m
Longitud: 19,12 m
Altura: 4,87 m
Superficie alar: 92,9 m²
Peso en despegue: 18 733 kg
Velocidad máxima: 430 millas/h
Techo: 80 000 pies
Alcance: 6 250 millas
Sensores: electrónicos, ópticos y de radar

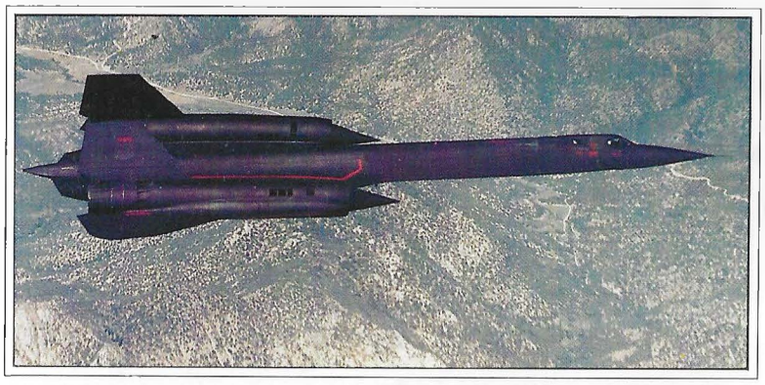


Boeing RC-135 31

El principal medio de la USAF para el espionaje de señales (Sigint) es el Boeing RC-135, una versión muy modificada del transporte y cisterna C-135. La mayoría de los aviones son empleados en misiones Sigint por la 55.ª Ala de Reconocimiento Estratégico, que opera a escala planetaria. Se trata de los RC-135U, RC-135V y RC-135W, estos dos últimos identificables por su radomo de proa y los dos carenados de "mejilla" que alojan antenas muy sensitivas. En Alaska, los RC-135S y RC-135X de la 6.ª Ala Estratégica vigilan los lanzamientos de prueba de los ICBM soviéticos. Todos los RC-135 llevan gran número de equipos electrónicos y puestos para especialistas.

Especificaciones: plataforma de espionaje de señales Boeing RC-135V
Envergadura: 39,87 m
Longitud: 42,82 m
Altura: 12,69 m
Superficie alar: 226 m²
Peso en despegue: 103 050 kg
Velocidad máxima: 600 millas/h
Techo: 40 600 pies
Alcance: 5 655 millas
Sensores: electrónicos y de radar; capacidad de interferencia





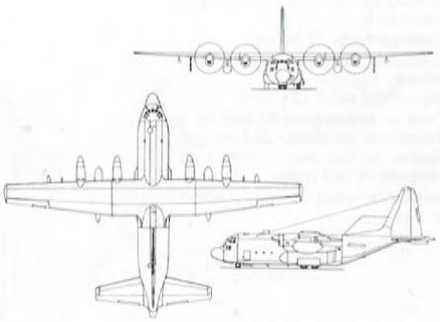
Especificaciones: biplaza de reconocimiento estratégico desde alta cota Lockheed SR-71A
Envergadura: 16,94 m
Longitud: 32,74 m
Altura: 5,63 m
Superficie alar: 167,22 m²
Peso en despegue: 77 110 kg
Velocidad máxima: superior a Mach 3
Techo: superior a 85 000 pies
Alcance: unas 3 000 millas
Sensores: electrónicos, ópticos, infrarrojos y de radar

El SR-71A es un avión muy extraño cuya forma está dictada por la necesidad de volar a Mach 3. Sus enormes motores J58 se sirven de un complejo sistema de admisión de aire que consiste en un cono central móvil que se desplaza longitudinalmente para optimizar el flujo, a lo que colaboran tomas de aire auxiliares y puertas de purga. Los sensores viajan en el cono de proa y en las extensiones laterales del fuselaje.

Lockheed EC-130E 32

Por su espacio interior, gran capacidad de carga y buena autonomía, el Lockheed C-130 Hercules ha sido un candidato lógico a la conversión en avión de reconocimiento electrónico. Han existido varias versiones, de las que dos sirven hoy día. Los aviones más modificados son los EC-130E "Volant Solo II" del 193.º Escuadrón de Operaciones Especiales de la ANG de Pennsylvania, que tienen una gran arista dorsal y antenas de "hoja de hacha" bajo el ala para la recogida de señales hostiles. Tales aviones actuaron en la invasión de Granada. La otra variante se utiliza para el reconocimiento electrónico en el corredor aéreo de Berlín, en la RDA.

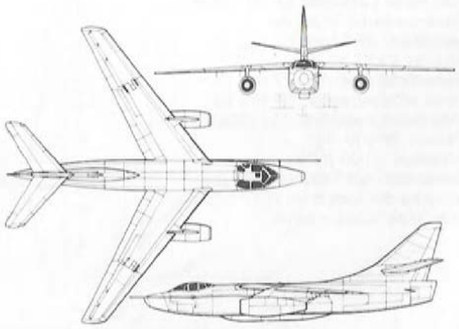
Especificaciones: avión de vigilancia electrónica táctica Lockheed EC-130E "Volant Solo II"
Envergadura: 40,41 m
Longitud: 29,79 m
Altura: 11,65 m
Superficie alar: 162,15 m²
Peso en despegue: 70 306 kg
Velocidad máxima: 380 millas/h
Techo: 33 000 pies
Alcance: 4 700 millas
Sensores: electrónicos para la escucha del tráfico de comunicaciones y radar



Douglas EA-3B Skywarrior 33

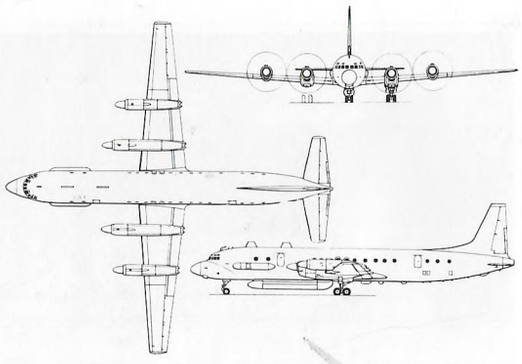
Empleado junto al EP-3E por los escuadrones VQ-1 y VQ-2 de la US Navy, el EA-3B es una versión de reconocimiento electrónico del bombardero A-3 Skywarrior. Además de los tres tripulantes lleva cuatro especialistas para atender su amplia dotación electrónica, cuyas antenas están en un largo carenado ventral en "canoa". Además de realizar misiones desde bases costeras, el EA-3B es embarcable y suele ser desplegado a bordo de los portaviones de la Navy. En servicio desde los años cincuenta, necesita ser remplazado; su sustituto más probable es el Lockheed ES-3A Viking. Entre ambos escuadrones emplean unos doce aviones.

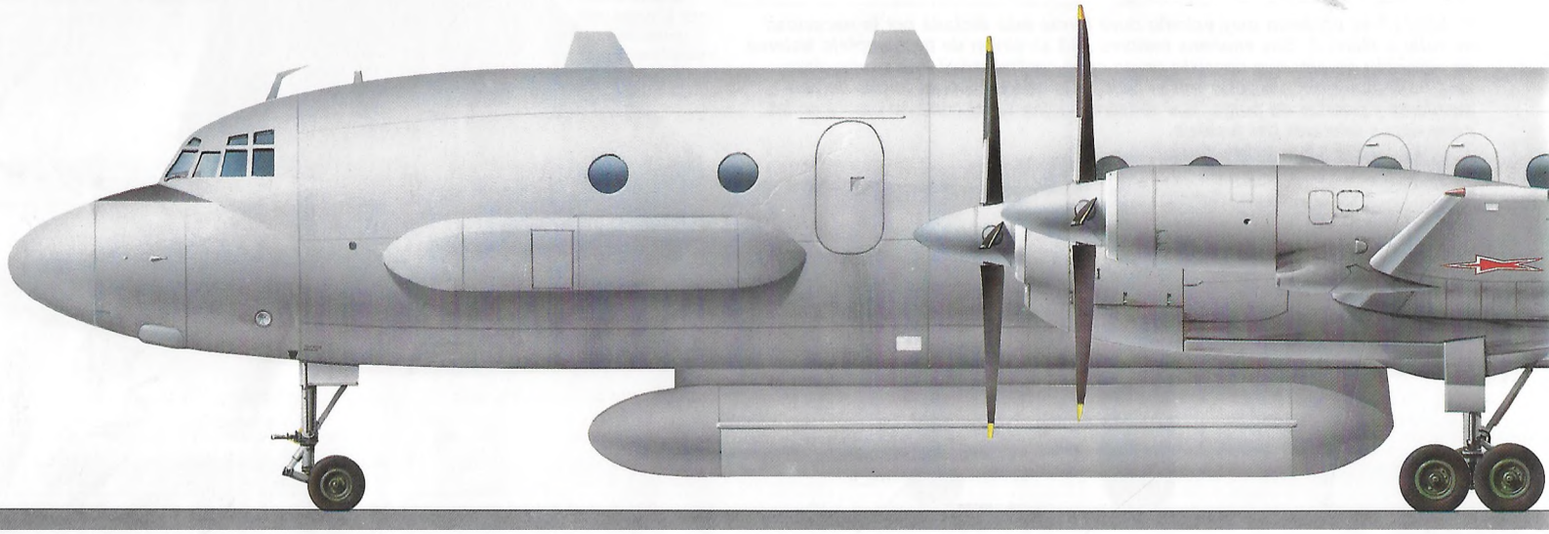
Especificaciones: plataforma Sigint naval Douglas EA-3B Skywarrior
Envergadura: 22,09 m
Longitud: 23,26 m
Altura: 6,94 m
Superficie alar: 75,43 m²
Peso en despegue: 33 112 kg
Velocidad máxima: 610 millas/h
Techo: 41 000 pies
Alcance: 2 900 millas
Sensores: electrónicos para la escucha del tráfico de comunicaciones y radar



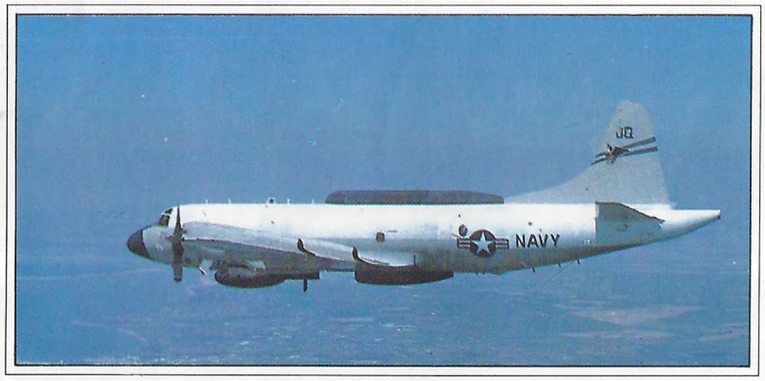
Ilyushin Il-20 "Coot-A" 34

Este extraño avión ha sido interceptado numerosas veces sobre aguas europeas, particularmente alrededor de Gran Bretaña y en el mar Báltico. Modificaciones de aviones comerciales Il-18, los "Coot-A" son apenas un puñado, pero se cree que se trata de aparatos muy sofisticados, quizá equiparables a los norteamericanos EP-3E y RC-135. Se piensa que el contenedor ventral alberga un SLAR para obtener imágenes radar y cartografía de precisión, en tanto que la barquilla lateral tiene aberturas para sensores infrarrojos u ópticos. Además, repartidas por el fuselaje hay gran número de antenas. Se cree que las dos dorsales sirven para comunicar por satélite, con lo que el Il-20 podría transmitir los datos captados a los comandantes en tierra en tiempo casi real.



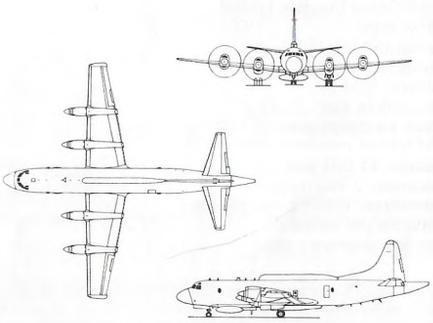


Lockheed EP-3E Orion 35

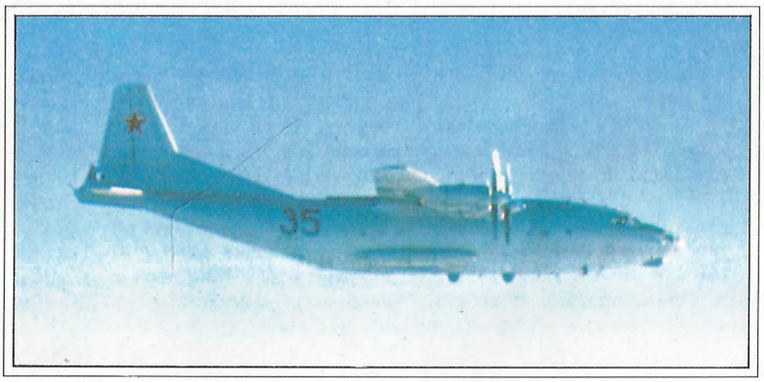


Basado en el patrullero marítimo P-3, el EP-3E se usa sólo en el reconocimiento electrónico y es identificable por sus carenados dorsales y ventrales. Éstos albergan antenas receptoras que permiten al EP-3E producir la "impronta" de los radares utilizados por cualquier buque, lo que facilita la identificación de éste. Muchas de las antenas sirven al espionaje de radiaciones (Rint), que capta señales de los radares conectados pero que no transmiten. Hay en servicio doce EP-3E, divididos entre las flotas del Pacífico (escuadrón VQ-1) y del Atlántico (VQ-2). Como el RC-135, el EP-3E lleva interferidores activos para provocar actividad electrónica y protegerse.

Especificaciones: plataforma Elint naval Lockheed EP-3E Orion
Envergadura: 30,37 m
Longitud: 35,61 m
Altura: 10,27 m
Superficie alar: 120,77 m²
Peso en despegue: 64 410 kg
Velocidad máxima: 437 millas/h
Techo: 28 000 pies
Alcance: 5 060 millas
Sensores: electrónicos para la escucha del tráfico de comunicaciones y radar

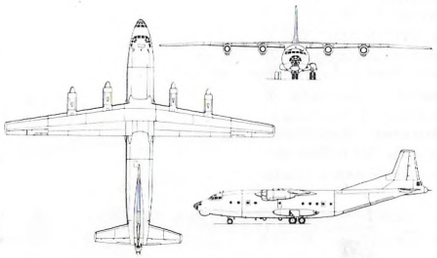


Antonov An-12 36



Similar al Lockheed Hercules, el Antonov An-12 "Cub" ha sido durante años el transporte táctico estándar soviético y, como su contrapartida occidental, ha servido de base para una plataforma Sigint. La "Cub-B" es la principal versión de espionaje electrónico. Un rasgo constante son dos carenados ventrales, aunque la distribución de las antenas ha variado con los años. En el pasado, estos aviones han sido interceptados llevando insignias de Aeroflot y de la Fuerza Aérea egipcia. Otras versiones del "Cub" se emplean en funciones de contramedidas electrónicas y evaluación, estas últimas para probar equipos de recogida de señales.

Especificaciones: plataforma de reconocimiento electrónico Antonov An-12 "Cub-B"
Envergadura: 37,99 m
Longitud: 33,10 m
Altura: 10,52 m
Superficie alar: 121,69 m²
Peso en despegue: 60 998 kg
Velocidad máxima: 482 millas/h
Techo: 33 500 pies
Alcance: 3 540 millas
Sensores: equipos de grabación electrónica



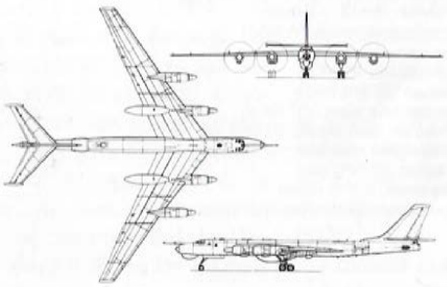
Especificaciones: plataforma Sigint avanzada Ilyushin Il-20 "Coot-A"
Envergadura: 37,42 m
Longitud: 35,89 m
Altura: 10,15 m
Superficie alar: 140 m²
Peso en despegue: 64 000 kg
Velocidad máxima: 419 millas/h
Techo: 32 800 m
Alcance: 4 040 millas
Sensores: electrónicos para Comint/Elint/Rint, infrarrojos, ópticos y SLAR

La URSS tiene en marcha una amplia campaña de espionaje electrónico Sigint en la que participan aviones de la Fuerza Aérea (V-VS) y de la Armada (AV-MF). Aunque los aparatos más comunes son los "Bear", "Cub" y "Badger", el más importante de ellos en el espacio aéreo europeo es el Ilyushin Il-20 "Coot-A", cuya completa instalación de sensores se emplea contra las defensas occidentales más recientes.

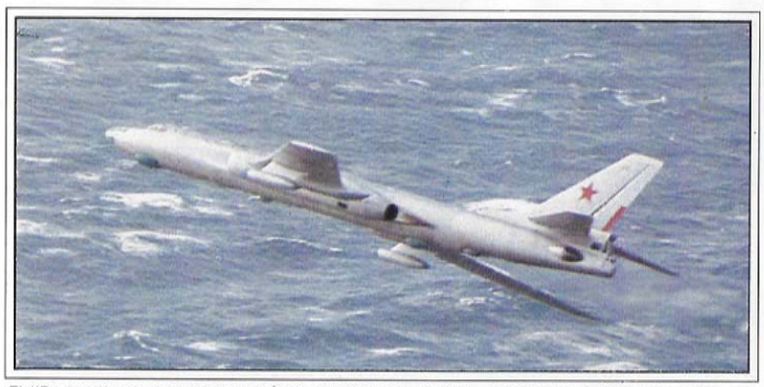
Tupolev Tu-95 "Bear" 37

La forma más visible del reconocimiento estratégico soviético son los "Bear" que regularmente siguen a las flotas occidentales y sondean los sistemas defensivos hostiles. Equipado con numerosos sistemas electrónicos, el "Bear" se dedica sobre todo a catalogar las fuerzas navales occidentales y a captar información de sus dispositivos de transmisiones y radar. En ello participan muchas versiones, aunque las dedicadas expresamente son las "Bear-C", "Bear-D" y "Bear-D". La primera se ocupa de misiones Sigint, mientras que la "Bear-D" proporciona guía a los misiles de largo alcance lanzados desde buques. El "Bear-E" lleva una batería de cámaras.

Especificaciones: avión de vigilancia marítima lejana y Sigint Tupolev Tu-95 "Bear-C"
Envergadura: 51,09 m
Longitud: 49,49 m
Altura: 12,12 m
Superficie alar: 297,00 m²
Peso en despegue: 187 786 kg
Velocidad máxima: 541 millas/h
Techo: 41 010 pies
Alcance: 8 000 millas
Sensores: equipos de grabación e interferencia

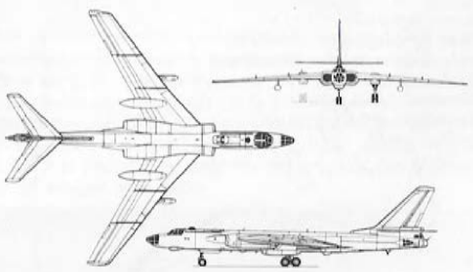


Tupolev Tu-16 "Badger" 38

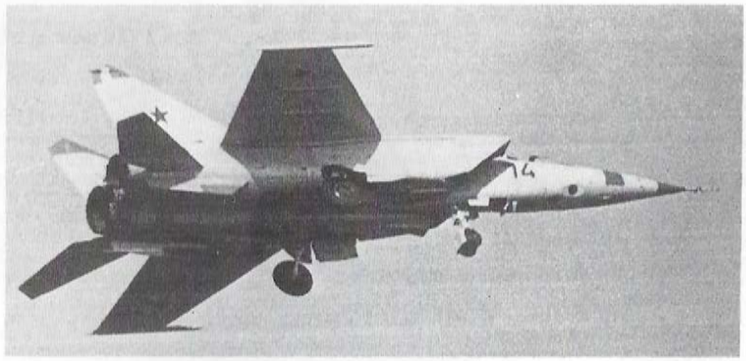


El "Badger" voló por vez primera en 1952 y todavía sirve en grandes cantidades en la Fuerza Aérea y la Armada soviéticas. Muchos ejemplares se dedican a la guerra electrónica, como plataformas de interferencia o de reconocimiento. Suelen ser interceptados cerca de formaciones navales y regiones de defensa aérea occidentales. El Sigint es la principal actividad de estos aparatos, de la que se ocupan los "Badger-D", "F" y "K". El "Badger-E" también realiza misiones de este tipo, aunque lleva asimismo una batería de cámaras en la bodega de bombas. A principios de los años 70 se vieron aviones "Badger" de reconocimiento con insignias egipcias pese a que eran aparatos soviéticos.

Especificaciones: plataforma Sigint Tupolev Tu-16 "Badger-F"
Envergadura: 37,93 m
Longitud: 36,25 m
Altura: 14,00 m
Superficie alar: 14,00 m²
Peso en despegue: 75 000 kg
Velocidad máxima: 616 millas/h
Techo: 40 350 pies
Alcance: 3 910 millas
Sensores: electrónicos, sobre todo en la bodega de armas

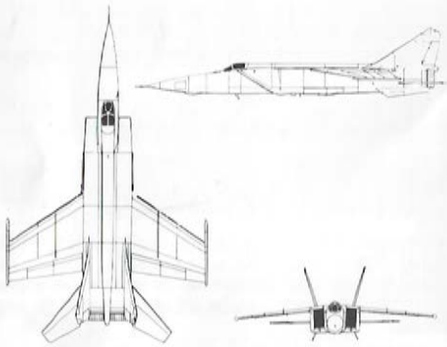


MiG-25R "Foxbat" 39

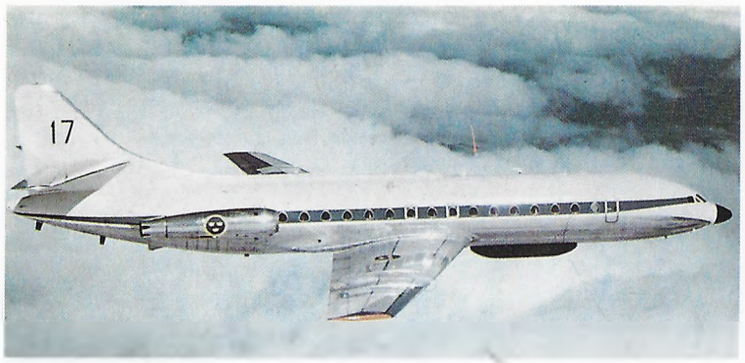


Las fenomenales prestaciones del interceptador MiG-25 hicieron que este modelo fuese adaptado para el reconocimiento estratégico. De hecho, la versión MiG-25R tiene mejores actuaciones que el caza, aunque no puede mantenerlas tanto tiempo como el SR-71. Hay en activo dos versiones, una de ellas ("Foxbat-B") con cámaras de recofoto y un pequeño SLAR para la captación de imágenes radáricas. El "Foxbat-D", de mayor vocación estratégica, lleva un SLAR mayor y carece de cámaras, aunque incorpora equipo de reconocimiento electrónico. Estos aviones realizan esporádicas pasadas a lo largo de la frontera de la RDA y en los años 70 fueron detectados sobre Israel e Irán.

Especificaciones: monoplaza de reconocimiento desde alta cota Mikoyan-Gurevich MiG-25R
Envergadura: 13,41 m
Longitud: 63,64 m
Altura: 6,10 m
Superficie alar: 53,88 m²
Peso en despegue: 33 400 kg
Velocidad máxima: Mach 3,2
Techo: 88 580 pies
Alcance: 1 120 millas
Sensores: cinco cámaras, un pequeño SLAR y equipo Sigint

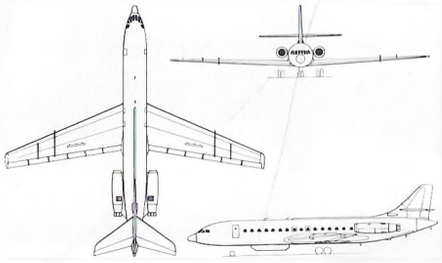


Sud Aviation Caravelle 40



Muchas naciones europeas tienen recursos Sigint propios, y Suecia no es ninguna excepción. Dos antiguos Caravelle de SAS sirven en tales cometidos, modificados con diversos radomos que ocultan antenas de reconocimiento electrónico. Empleados por la F13M de Malmslatt, heredaron las misiones de los BAC Canberra y Vickers Varsity. Reciben la denominación Tp-85 y suelen operar sobre el Báltico, cerca de los dispositivos militares soviéticos y del Pacto de Varsovia. Dados los avances tecnológicos de Suecia y su experiencia en el reconocimiento estratégico, es seguro que los Caravelle llevan una amplia gama de equipo sofisticado.

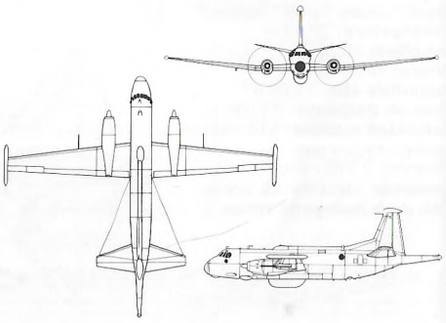
Especificaciones: Sud Aviation Caravelle III convertido para misiones Sigint
Envergadura: 32,35 m
Longitud: 37,00 m
Altura: 8,71 m
Superficie alar: 46,70 m²
Peso en despegue: 46 000 kg
Velocidad máxima: 497 millas/h
Techo: 35 000 pies
Alcance: 1 450 millas
Sensores: electrónicos para la grabación de señales



Dassault-Breguet Atlantic 41

La RFA eligió al Atlantic como base para su avión de espionaje electrónico y modificó cinco aparatos dentro del programa "Peace Peek". Hay cuatro ejemplares en servicio, en el 2.º Staffel de la Marinefliegergeschwader 3 de Nordholz, y se distinguen por un carenado ventral y dos grandes sondas de HF que se proyectan hacia adelante desde el intradós alar. Estos aviones se usan sobre todo sobre el Báltico para espiar las naciones del Pacto desde aguas internacionales. También los franceses han usado los Atlantic en vuelos Sigint, para escuchar el tráfico de señales libio mediante aviones basados en Chad.

Especificaciones: plataforma Elint/Rint Dassault-Breguet Atlantic
Envergadura: 36,29 m
Longitud: 31,74 m
Altura: 11,32 m
Superficie alar: 120,33 m²
Peso en despegue: 43 439 kg
Velocidad máxima: 409 millas/h
Techo: 32 000 pies
Alcance: 4 950 millas
Sensores: electrónicos de carácter naval



BAe Nimrod R.Mk 1 42

Gran Bretaña ha dispuesto siempre de una flota importante de aviones Sigint. Actualmente emplea tres Nimrod modificados expresamente, reconocibles por unos abultados carenados alares y uno caudal hemisférico que ocultan las antenas espirales de recepción y localización de señales de radares hostiles. Su gran número de antenas sugiere que los Nimrod están equipados para tareas como las Comint y Rint. En la bodega de armas llevan equipos adicionales, entre ellos un SLAR. Un ejemplar recibió una sonda de repostaje en vuelo para las operaciones de las Malvinas. Los tres aparatos dependen del 51.º Escuadrón de RAF Wyton y se emplean en zonas periféricas del Pacto y también en el Mediterráneo.

Especificaciones: plataforma Comint/Elint/Rint British Aerospace Nimrod R.Mk 1
Envergadura: 35,07 m
Longitud: 36,49 m
Altura: 9,08 m
Superficie alar: 197,04 m²
Peso en despegue: 87 089 kg
Velocidad máxima: 575 millas/h
Techo: 42 000 pies
Alcance: 5 755 millas
Sensores: electrónicos y de radar

La misión del Blackbird

1.ª PARTE

El personal de tierra retira la escalerilla cuando el SR-71 se dispone a salir del hangar. La tripulación aún deberá efectuar numerosas comprobaciones.

Ha oscurecido en la base aérea de Beale. Una nube de polvo cruza la explanada, arrastrada por un tractor, y oculta parcialmente las montañas de la Sierra Nevada, situadas al fondo. Un halcón merodea reconociendo su territorio con ayuda de las últimas luces del día, quizá buscando algo para cenar. La temperatura es todavía alta.

Un reloj señala la hora esperada y de un extremo de la distante pista emerge un rugido poderoso. El SR-71 parte para una misión nocturna. Su extraña forma acelera por la pista y se despega del suelo, dejando tras de sí dos largas lenguas de fuego blanco cuando los motores desarrollan su máxima potencia para llevar al avión a través de las capas bajas de la atmósfera. Su destino es uno de los "puntos calientes" del planeta, situado quizá a miles de kilómetros de distancia.

No hay duda que el Lockheed SR-71 Blackbird es uno de los aviones más famosos y atractivos del mundo, a pesar de que es también uno de los más secretos. Fue diseñado a principios de los años 60, cuando no tenía rival en las prestaciones de reconocimiento desde grandes altitudes.

Misión secreta

Los objetivos, tácticas y resultados de las misiones del SR- 71 son alto secreto, pero la USAF permite a sus tripulantes hablar de otros aspectos de su trabajo. Los comandantes Duane Noll (piloto) y Tom Veltri (oficial de sistemas) forman una de esas tripulaciones. En este artículo nos hablarán de una misión típica y de lo que se siente al volar en el avión más veloz y de mayor techo.

Empieza el comandante Veltri: "La misión comienza un día antes.

Un avión especial necesita una tripulación especial, y los hombres de la 9.ª Ala de Reconocimiento Estratégico son algunos de los más expertos de la USAF. Los trajes presionizados aseguran su supervivencia en caso de despresionización o eyección a gran altitud. Antes de poder conectarse al sistema de oxígeno del aparato, los tripulantes llevan un equipo autónomo.

Se realizan todos los preparativos previos, accedemos al plan operativo computerizado y nos familiarizamos con él."

Gran parte de las acciones que debe llevar a cabo el avión están preprogramadas en cintas, que son cargadas en el computador central del aparato. Tales grabaciones incluyen la mayoría de los parámetros de navegación, el momento en que deben activarse los sensores, etc.

Plan de vuelo

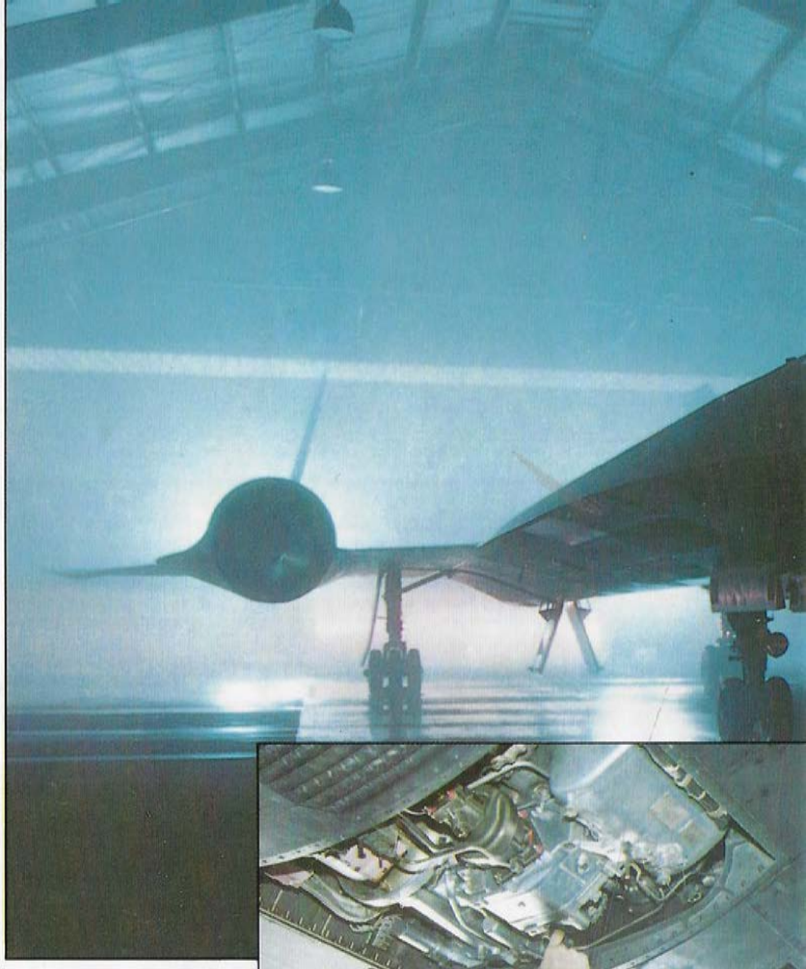
"El día de la misión llegamos a la base unas tres horas antes del despegue y nos dirigimos a la sala de operaciones, como cualquier otra tripulación. Llenamos el plan de vuelo y todo lo demás, y nos encontramos con las tripulaciones de los cisternas, con las que acordamos los requisitos de los encuentros para repostar.

"A continuación pasamos a la DAF (División de Apoyo Fisiológico) y almorzamos. Se trata de una de esas colaciones llamadas de pocos residuos y muchas proteínas, por lo general a base de bistecs, huevos y cosas así. Nos da mucha energía, pues no volveremos a comer apropiadamente durante las próximas cinco o seis horas."

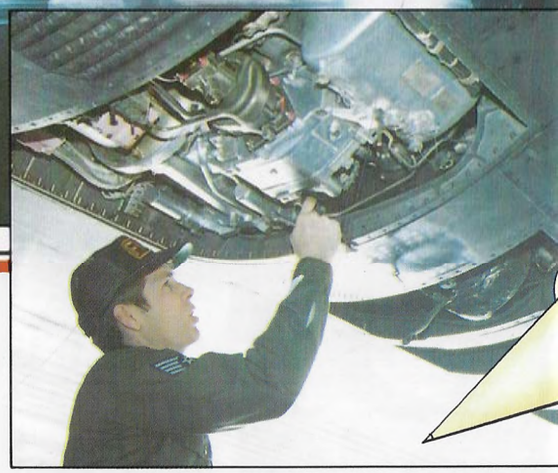
En forma

"Después de eso pasamos revista al estado de mantenimiento del avión, y cuando falta una hora y media para el despegue estamos de regreso a la DAF para ponernos los trajes. Pero antes de esto nos sometemos a un breve examen médico, de dos o tres minutos de duración, en el que sobre todo se nos toma la temperatura y la presión arterial para comprobar que estamos en condiciones de emprender la misión. A continuación pasamos al vestuario, en el que estaremos los próximos diez minutos.

"Una vez vestidos con los trajes de vuelo, nos trasladamos al avión y efectuamos la inspección



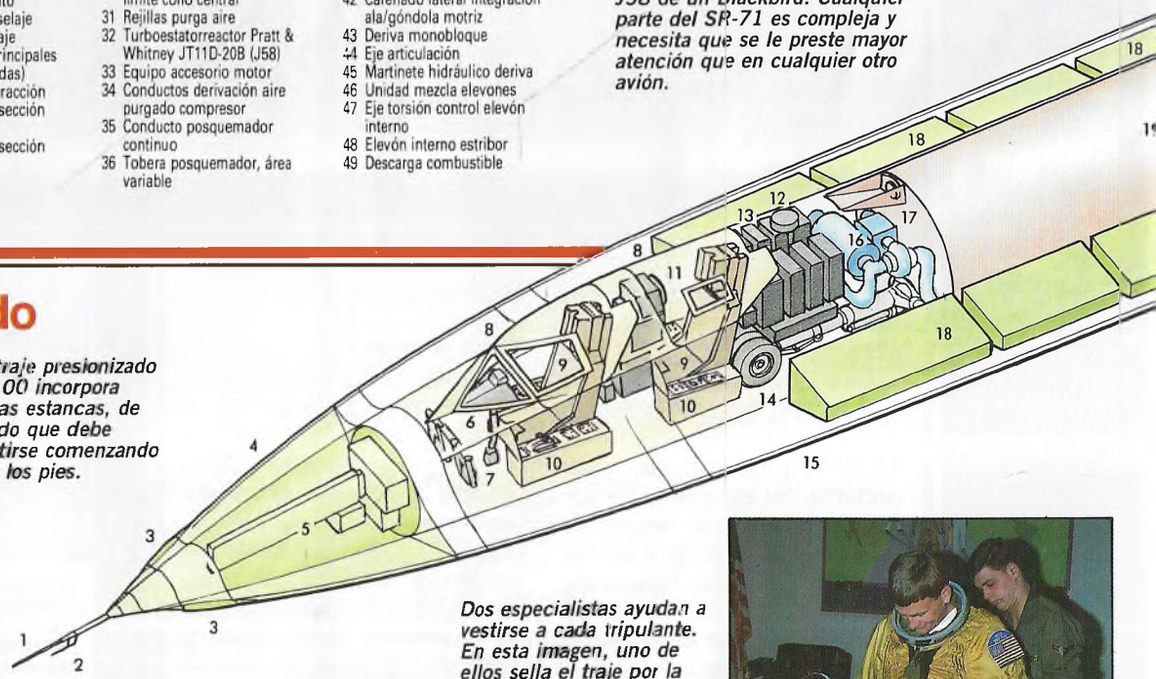
Hangares especiales alojan a los SR-71 en la base de Beale y en las de ultramar.



Un mecánico trabaja en un motor J58 de un Blackbird. Cualquier parte del SR-71 es compleja y necesita que se le preste mayor atención que en cualquier otro avión.

Anatomía del SR-71

1 Sonda pitot
2 Sonda datos aéreos
3 Antenas alerta radar
4 Bodega equipo operativo, intercambiable
5 Radar exploración lateral (SLAR)
6 Panel instrumentos piloto
7 Controles vuelo, pedales timones dirección y palanca mando
8 Cubiertas cabinas, apertura hacia arriba
9 Asientos lanzables cero-cero Lockheed
10 Consolas laterales
11 Pantalla oficial sistemas (RSO)
12 Seguidor estelar sistema navegación
13 Sistemas navegación y comunicaciones
14 Pozo aterrizador proa
15 Extensiones laterales proa fuselaje
16 Equipo sistema ambiental
17 Receptáculo repostaje en vuelo
18 Módulos intercambiables equipo reconocimiento
19 Tanque delantero fuselaje
20 Tanque central fuselaje
21 Pozo aterrizadores principales (con bogies de 3 ruedas)
22 Gatos hidráulicos retracción
23 Tanques integrados sección delantera alar
24 Tanques integrados sección trasera alar
25 Alojamiento paracaídas frenado
26 Tanque trasero fuselaje
27 Cono central móvil toma aire
28 Toma aire motor
29 Rejillas purga succión conducto derivación
30 Agujeros purga aire capa límite cono central
31 Rejillas purga aire
32 Turboestatorreactor Pratt & Whitney JT11D-20B (J58)
33 Equipo accesorio motor
34 Conductos derivación aire purgado compresor
35 Conducto posquemador continuo
36 Tobera posquemador, área variable
37 Flaps aire terciarios (toma aire tobera eyectora)
38 Flaps área variable tobera eyectora
39 Elevones externos
40 Martinete hidráulico elevón
41 Borde ataque curvo sección externa alar
42 Carenado lateral integración ala/góndola motriz
43 Deriva monobloque
44 Eje articulación
45 Martinete hidráulico deriva
46 Unidad mezcla elevones
47 Eje torsión control elevón interno
48 Elevón interno estribor
49 Descarga combustible



El traje presionizado

El traje presionizado S-100 incorpora botas estancas, de modo que debe vestirse comenzando por los pies.

Dos especialistas ayudan a vestirse a cada tripulante. En esta imagen, uno de ellos sella el traje por la espalda mientras el otro ajusta las fijaciones delanteras del casco.

prevuelo rutinaria. Para ayudarnos en este proceso existe un grupo de especialistas itinerante. Cuando subimos al avión ya se han llevado a cabo todas las comprobaciones precisas y podemos proceder al encendido de los motores. Los técnicos de la DAF se aseguran de que estemos cómodos en nuestros asientos y nos aseguran los atalajes.

"Se desconecta el suministro de oxígeno portátil y nos conectamos al sistema del propio avión. La razón por la que necesitamos ayuda para el prevuelo está en el traje que llevamos. Pesa 18 kg y es bastante incómodo para efectuar la ronda de inspección.

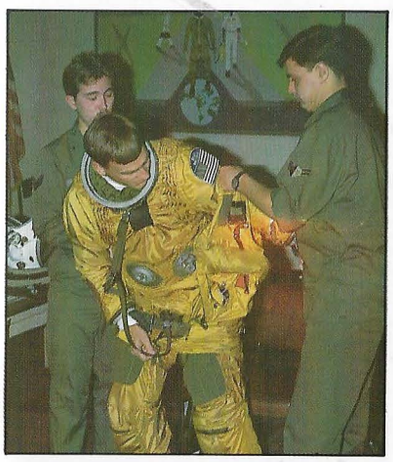
"Una vez sentado estás bastante más cómodo, pero es más fácil que las comprobaciones las lleve a cabo el grupo de especialistas. Una vez acomodados, encendemos los motores.

"Ello tiene lugar unos 40 minutos antes del despegue, se comprueba el estado de la planta motriz y se empieza a carretear a falta de 20 minutos. La mayoría de nuestras misiones de entrenamiento duran de dos a cuatro horas, pero las salidas operacionales pueden durar de dos a siete y ocho horas."

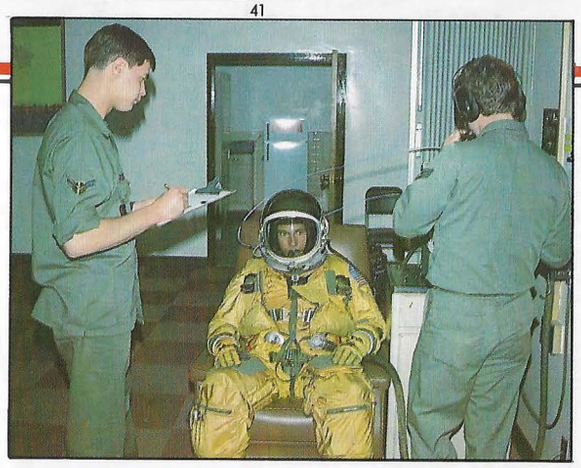
Comprobarlo todo

Cuando el SR-71 sale de su hangar, una pequeña flota de vehículos de seguridad y mantenimiento lo acompaña hasta el punto de espera. Permanece allí du-

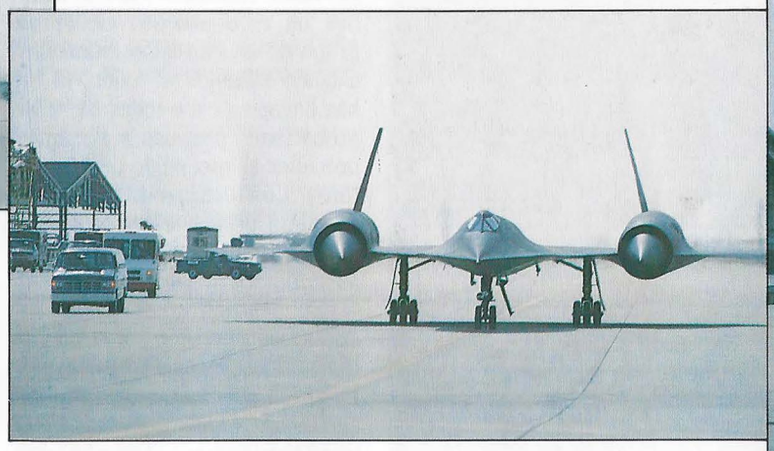
A continuación se ajustan los arneses que fijarán al piloto al asiento lanzable.



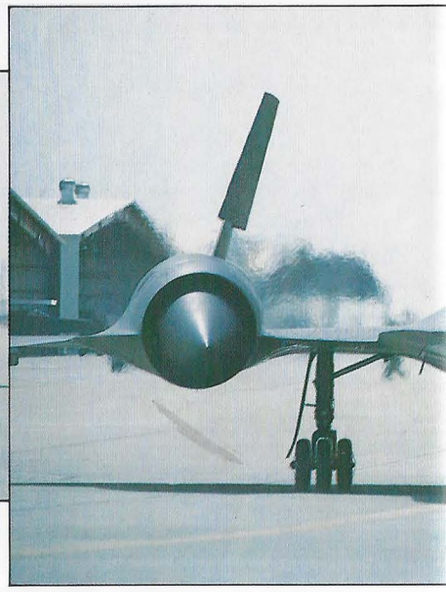
Para mayor comodidad, debajo de los guantes sellados se llevan otros de algodón.



Una vez completo, el traje se prueba en la DAF en busca de fugas y para probar el sistema de respiración. Las dos aberturas delanteras son para la inhalación y la exhalación; deben proporcionar oxígeno a las partes inferiores del traje para facilitar la ventilación, además de al casco para la respiración. Hechas las pruebas, los tripulantes van al avión en una furgoneta equipada con sillones reclinables.



El SR-71 sale del hangar escoltado por vehículos de seguridad y mantenimiento. Uno avanza delante en busca de objetos extraños en la pista, mientras que el otro acompaña a la tripulación para inspeccionar el avión en el punto de espera.



El SR-71 carretea hasta el punto de espera, en el que se somete a 20 minutos más de preparativos y comprobaciones.

rante algún tiempo, el necesario para que se efectúe una nueva y meticulosa inspección del aparato. El personal inspecciona hasta el último milímetro de la célula, extrae los pasadores de seguridad y activa el sistema de eyección. Ello dura alrededor de quince minutos, después de lo cual el SR-71 está listo para entrar en la pista en servicio.

Esa larga espera permite cerciorarse de que la pista esté libre de obstáculos y que el avión se halle en condición Código Uno. Unos momentos antes, los cisternas han despegado para situarse en las posiciones adecuadas, a la espera de que llegue el Blackbird a repostar.

Las misiones del SR-71 se cronometran tomando como referencia el momento del despegue. La 9.ª Ala de Reconocimiento está justamente orgullosa de su elevado índice de salidas. Rugiendo por la pista a plena PC (poscombustión), el SR-71 recorre unos 1 200 m de pista antes de alzar el vuelo. El tren se retrae y el Blackbird asume un elevado ángulo de ataque.

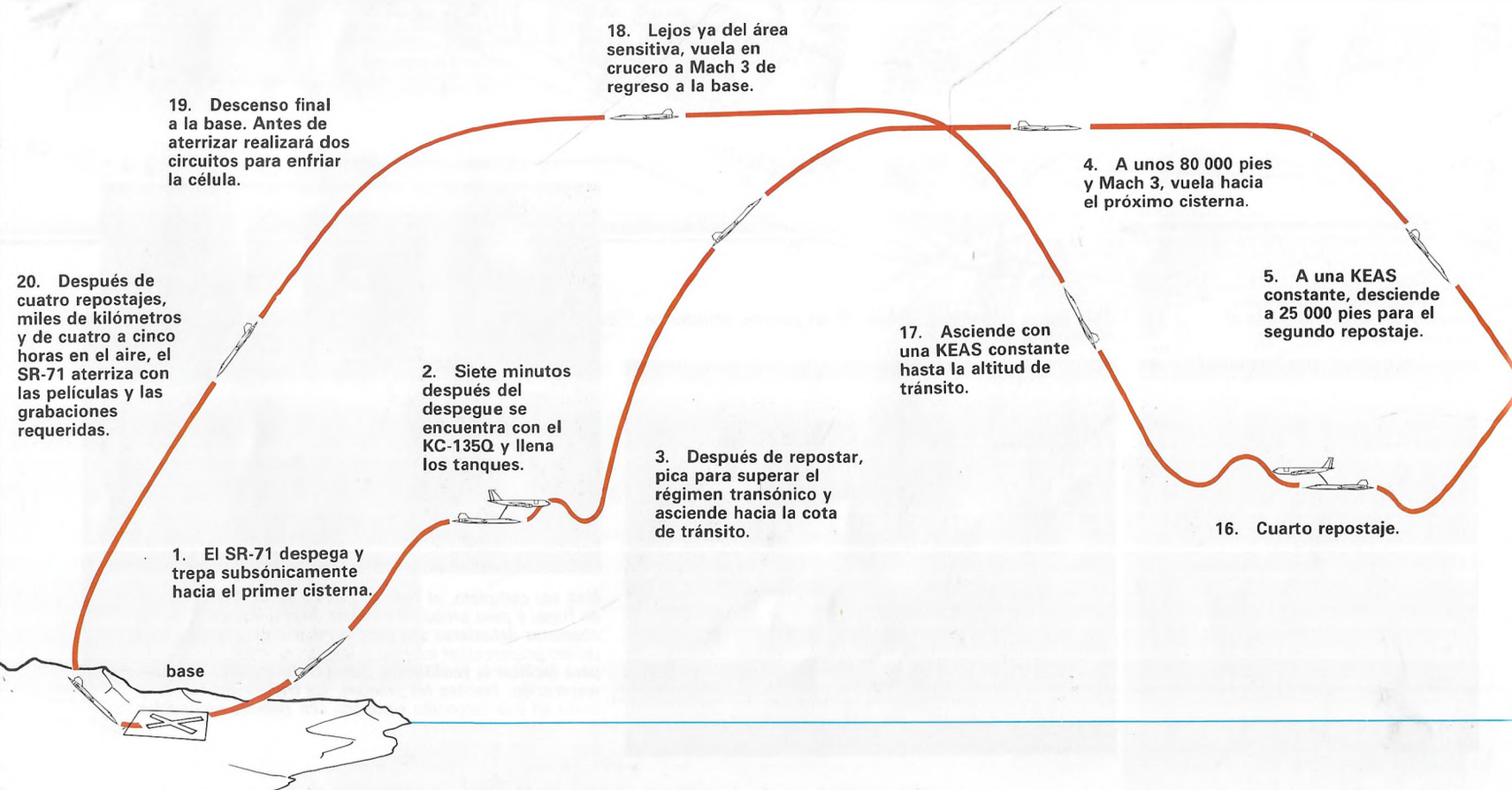
Proa arriba

"Al despegar debemos mantener la proa alta, a unos 25 o 30 grados, sobre todo en los días fríos. Tenemos un número KEAS (velocidad equivalente en nudos) que no podemos rebasar. En las capas bajas de la atmósfera, este límite se sobrepasa fácilmente si vas a toda PC y llevas un ángulo de ataque bajo."

Una vez ha establecido el régimen de trepada correcto, el SR-71 pone rumbo hacia el encuentro con el primer cisterna. Una vez ha puesto el avión en

Perfil operativo

Las misiones de los SR-71 se ajustan a las exigencias específicas del día, y el patrón de vuelo a seguir dependerá de factores tales como la posición del objetivo y el tipo de sensores requeridos. Esta ilustración es un ejemplo válido, con dos pasadas de sensores sobre el objetivo interrumpidas por un repostaje. Otras recepciones de carburante en vuelo permiten al SR-71 ir y volver de la zona del objetivo. Durante el tránsito el avión sigue volando a Mach 3, que es la forma más razonable de que llegue a su destino.



Inspección prevuelo. La tripulación comprueba que los timones de dirección funcionen adecuadamente.

vuelo, ¿qué más debe hacer la tripulación? Nos lo explica el comandante Noll:

"Desde el punto de vista del piloto, sabes que tienes entre manos un avión grande y en vuelo subsónico. No lo puedes gobernar como un caza, con virajes fuertes y demás. Tampoco puedes someterlo a elevados números de *g*, ni invertir el vuelo y, de hecho, una inclinación de 35° se considera ya un viraje pronunciado. En nuestros aviones no tiene sentido hablar de acrobacia.

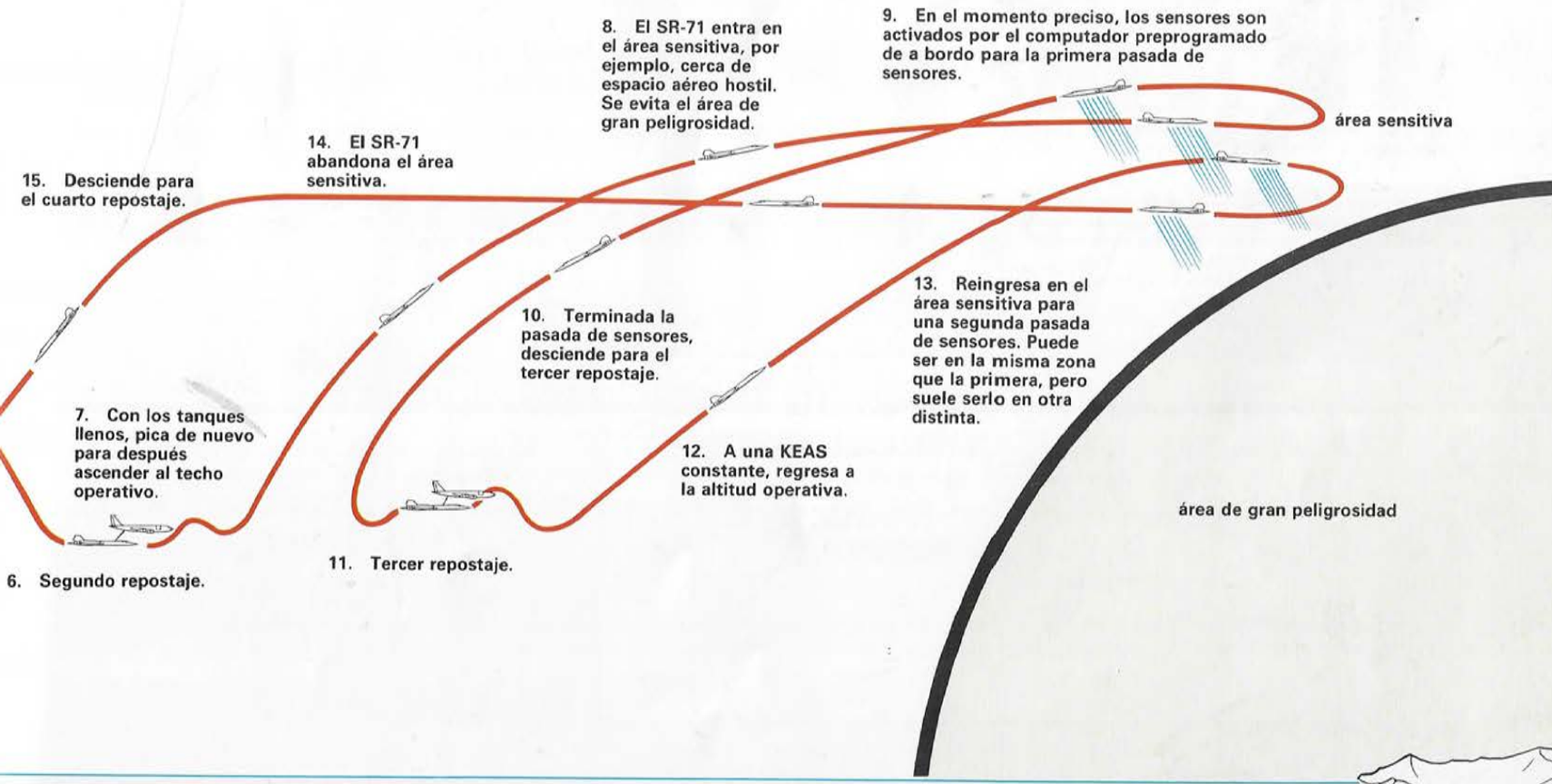
"A régimen subsónico es un avión bastante firme y se gobierna muy bien en el patrón de tráfico. Cuando entramos en el patrón pesa de 31 500 a 36 000 kg, lo que no es poco, de manera que no puedes virarlo ni guiñarlo demasiado. Hay que estar pendiente de él todo el tiempo: las velocidades mínimas deben tomarse absolutamente en serio.

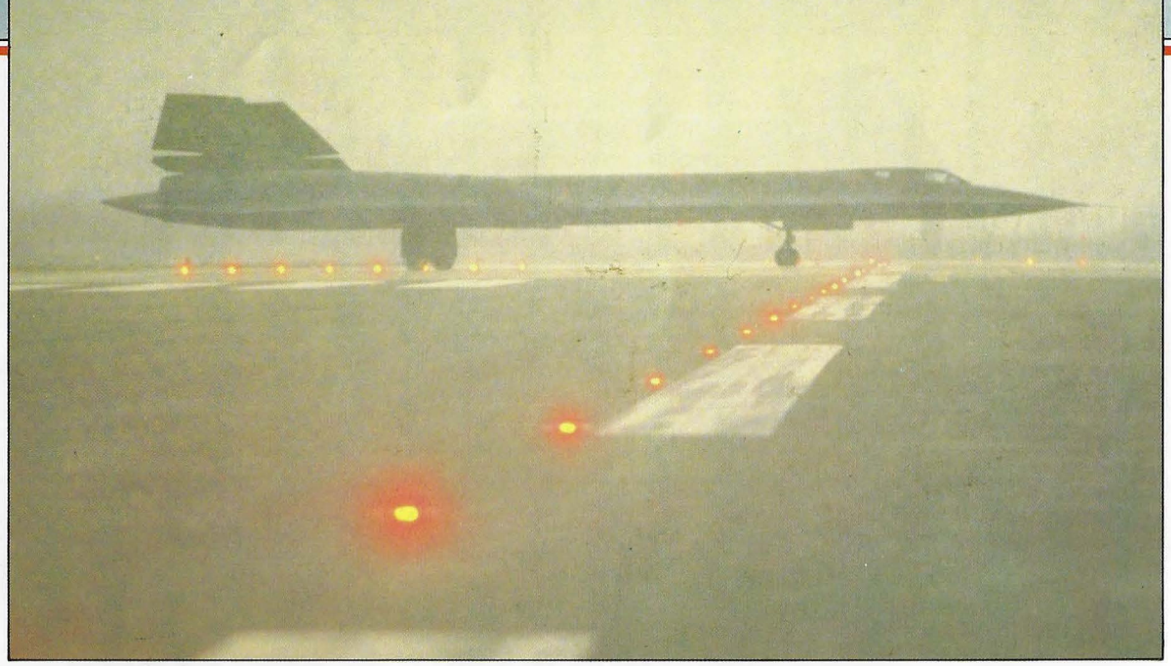
"Como el ala es en delta, careces de cualquier indicación de la proximidad de la entrada en pérdida, como sí existe en otros aviones. En éstos notas primero una ligera vibración, que se acentúa a medida que disminuye la velocidad: pero el SR-71 simplemente se desploma, entra en pérdida sin preaviso alguno."

Estabilidad a Mach 3

"En régimen supersónico, la mayor parte del trabajo, alrededor del 98 por ciento, se hace con el piloto automático conectado. Sin embargo, casi nunca puedes apartar las manos de los controles cuando vas a Mach 3 o más. Sabemos hacerlo y lo hemos practicado, y podríamos hacerlo. Pero lo cierto es que debes prestar mayor atención a los detalles que en condiciones normales.

"Sea como fuere, llevamos conectado el piloto automático (Sis-





Concluidas las comprobaciones previas, el SR-71 entra en la pista en servicio. Una demora más para asegurarse de que ésta se halla libre de obstáculos.

tema de Aumento de Estabilidad) la mayor parte del tiempo debido a que con él las cosas salen mejor. Obviamente, cuando tomamos fotografías nos interesa conseguir la máxima estabilidad, y en ese sentido el piloto automático es mejor que el piloto humano.

"Como cualquier otro avión, cuando alabeas necesitas levantar la proa y aplicar cierto grado de compensación para mantener la altitud. A este respecto, el SR-71 se comporta como los demás aparatos, con la excepción de que es mucho mayor y vuela a una velocidad enorme.

"Debes vigilar constantemente los instrumentos, pues si bajas la proa cuando vas a gran velocidad descenderás cinco o diez mil pies antes de que te des cuenta. Desde este punto de vista, la diferencia respecto de los demás aviones es bastante notable."

Visión restringida

"Comparada con la de otros aviones, la visibilidad es menor. En el asiento trasero es muy restringida, pues sólo dispones de dos menudas ventanillas laterales. Desde el asiento delantero resulta algo escasa, aunque adecuada

Un SR-71 despega en mitad de la niebla de Mildenhall. Desde esta base los Blackbird pueden espiar las naciones del Pacto de Varsovia e incluso el Mediterráneo y Oriente Próximo.

Cobertura global

Los objetivos del SR-71 son secretos, pero la USAF admite que el avión puede cubrir cualquier parte del mundo desde sus tres bases sin necesidad de despliegues avanzados. Con CG en la base de Beale (California), la 9.ª SRW tiene destacamentos en Gran Bretaña (RAF Mildenhall) y en la isla japonesa de Okinawa (Kadena AB). Desde esos lugares cubre los "puntos calientes" del planeta, tales como las fronteras de la URSS y el Pacto de Varsovia, Centroamérica, Corea, Vietnam, Libia y varias naciones de Oriente Medio.

para el carreteo, el despegue, el aterrizaje y el repostaje en vuelo, que son las fases en las que es necesaria.

"Durante el vuelo de tránsito no necesitas ver nada. No existe razón alguna por la que debas mirar hacia el suelo: es evidente que, a la velocidad y techo a que vuelas, de nada sirve intentar navegar a la estima.

"Salvo en aquellas ocasiones en que quieras ver la curvatura de la Tierra o lo bonitas que resultan las estrellas en la noche a 80 000 pies de altitud, no necesitas mirar al exterior durante todo el vuelo de crucero. La visibilidad es adecuada cuando la necesitas."

Vuelo de crucero

Otras diferencias tienen que ver con la misión en sí:

"En casi cualquier otro avión de la Fuerza Aérea, y específicamente en todos aquellos en los que he volado anteriormente, hay varios momentos en los que vuelas a régimen de crucero y no tienes otra cosa que hacer.

"Pero en nuestro avión no hay esos ratos en los que se traslada uno del Punto A al Punto B. Despegas de la base, vas al encuentro del cisterna, repostas, asciendes hasta el área sensitiva, llegas a la misma, desciendes para repostar de nuevo y aterrizas."

Aburrimiento

"La única excepción es cuando te trasladas en el avión a una de las bases destacadas (Mildenhall y Kadena). Sales del área sensitiva y tienes por delante dos o tres horas de aburrimiento entre repostajes. No tienes otra cosa que hacer que volar en crucero a Mach 3.

"Además, la mayoría de los demás pilotos de la USAF se preparan constantemente para realizar una misión. Tanto Tom como yo procedemos del SAC, donde se pasa gran parte del tiempo en alerta, sentado a la espera de una misión que confías no tener que llevar nunca a cabo."

Asunto serio

"Por el contrario, en este avión cada vez que despegas de uno de los destacamentos es para efectuar una misión seria, sobre un territorio hostil que merece tomarse en serio y para conseguir una información importante.

"Esa información es importante para mucha gente que te espera al regreso y en cualquier parte del mundo, de modo que en este sentido somos muy conscientes cuando volamos en este avión. Tenemos entre manos un producto en el que confía mucha gente. No podemos fallar."

Desde luego, ese producto es la *raison d'être* del Lockheed SR-71, de modo que una vez que el avión se eleva de la pista la misión comienza en serio. Examinaremos esta parte de la misión del Blackbird en la siguiente entrega de este relato.

Una vez recibe la autorización, el SR-71 entra en la pista en servicio. Otra autorización y la tripulación liberará la potencia terrorífica de los dos motores J58, que harán retumbar la tierra mientras el avión avance velozmente por la superficie gris de la pista.

"Cada vez que despegas de un destacamento es para efectuar una misión seria, sobre territorio hostil, y para conseguir una información importante."

Spitfire versus Messerschmitt Bf 109

3.ª parte

SPITFIRE, EL VENCEDOR

Para los británicos, el verano de 1942 fue muy diferente del de dos años atrás, cuando estuvieron virtualmente solos, luchando por su supervivencia contra un enemigo que se había demostrado imbatible. Pero en diciembre de 1941, el ataque japonés a Pearl Harbor había arrastrado a Estados Unidos a la guerra, y Hitler se había creído lo bastante fuerte para enfrentarse a la Unión Soviética.

Pero ello no quiere decir que ignorase el tentador objetivo que había más allá del canal de la Mancha: Hitler nunca dejaba escapar una oportunidad. Con sus Jagdgeschwader reequipándose con los Bf 109 "Gustav" y Fw 190, cuando todavía no estaban disponibles los Spitfire con motor Merlin 61, la Luftwaffe llevaba ventaja.

Cerrar la brecha

La solución del Ministerio del Aire fue exactamente la misma que adoptó un año antes. Había reforzado las células de los Mk I y Mk II para equiparlas con el Merlin 45, lo que dio lugar al Mk V. Ahora ordenó que el Mk V fuese reformado, equipado con el Merlin 61 y llamado Mk IX. Lo sorprendente —y tributo a la integridad del diseño original de Mitchell— fue que funcionó bien. El Mk IX tenía unas prestaciones tan similares a las del Fw 190 que todo volvía a depender del piloto.

Y justo a tiempo. Los ingenieros de Junkers habían estado trabajando en nuevas modificaciones del Ju 86 y de sus motores Jumo 207 —unos diesel de dos tiempos y seis cilindros, con dos émbolos por cilindro, que producían un millar de caballos en su versión B-3— para que pudiese operar a mayores altitudes. A finales de agosto la Luftwaffe tenía dos Ju 86R operacionales y los envió contra Gran Bretaña. Bombardeaban desde más de 40 000 pies, y los Spitfire Mk VI enviados a interceptarlos no podían alcanzarles.

El combate más alto

Pero la Luftwaffe se llevó un disgusto dos semanas después, cuando intentó repetir la salida contra Southampton. La Patrulla de Servicio Especial de la RAF, en Northolt, había modificado dos Mk IX para que ascendiesen a la mayor altitud posible, desmontándoles todo lo accesorio salvo dos cañones de 20 mm. El 12 de septiembre, uno de tales aviones despegó para interceptar a un Ju 86R y lo encontró a 43 000 pies. Allí, a más de 13 km sobre la costa de Hampshire, el oficial piloto príncipe Emanuel Galitzine abrió fuego. Su cañón izquierdo se atascó de inmediato, por lo que sólo pudo emplear el derecho, cuyo retroceso asimétrico acabó por restar eficacia a las superficies de mando del avión, que finalmente cayó sin control. El Ju 86 recibió un único impacto, pero que bastó para poner fin a la superioridad de los alemanes en el vuelo a gran altitud, aun cuando el techo teórico del bombardero era 400 pies mayor. La Luftwaffe no volvió a intentarlo, y ese combate fue el librado a mayor altitud durante toda la guerra.

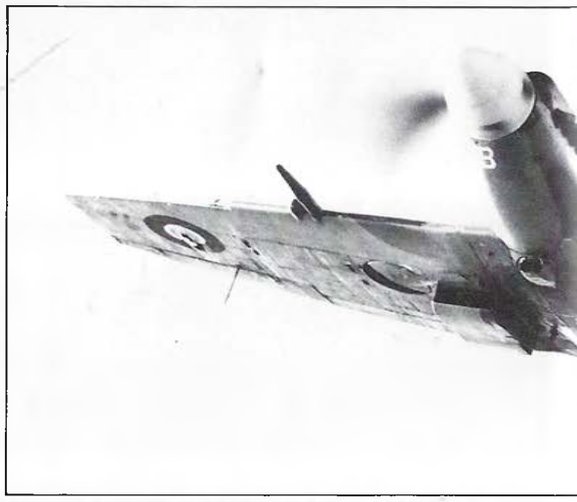
Spitfire de contingencia

Aunque concebido como medida de contingencia, el Spitfire Mk IX fue el modelo más producido —más de 7 000 ejemplares— si se incluye la variante Mk XVI. Ésta difería sólo en que estaba propulsada por un Merlin 66 producido con licencia por la Packard Company en Estados Unidos.

Como las demás versiones operativas, la Mk IX experimentó muchos cambios a lo largo de su carrera operativa.

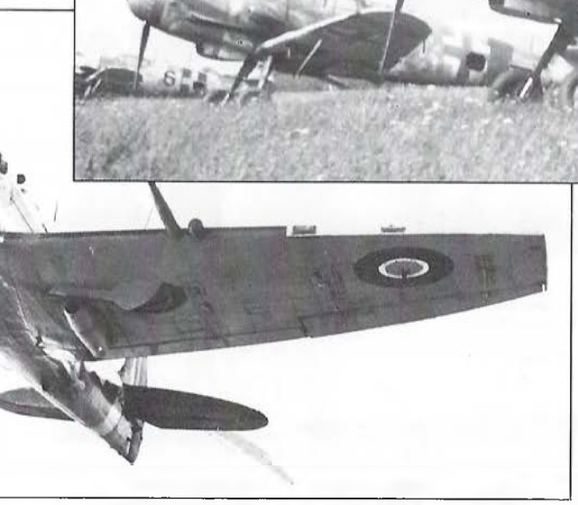
Jeffrey Quill, quien probablemente sabía más sobre el vuelo en Spitfire que cualquier otro hombre, dijo que el Mk VIII con los bordes marginales normales (los primeros ejemplares los tenían alargados, como los Mk VI y VII) fue el mejor de todos. Era un derivado del efímero Mk VII, diseñado para combatir incursiones a alta cota y dotado de cabina presionizada, de la

El motor Griffon cambió el aspecto del Spitfire, pero también sus prestaciones. Combinado con el ala recortada (como la de este Mk XII), hizo del Spitfire uno de los mejores cazas de baja cota de la guerra.



El Griffon permitió que el Spitfire continuara siendo el principal caza de la RAF al anular gran parte de las ventajas que pudiesen poseer los cazas de la Luftwaffe.

Una escena común a medida que avanzaba la guerra: el piloto de un Bf 109G escapa de su montura, alcanzada por un caza aliado. El Bf 109, como el Spitfire, no era ya ningún número uno, pero siguió en producción toda la guerra y se mantuvo a la altura de las circunstancias.



Arriba: Dos Bf 109 tardíos estacionados en un aeródromo al acabar la guerra; el situado en primer plano es un G-10 y el otro, un K-4 o un G-10 tardío. Cuando apareció el "K", el potencial del Bf 109 era aún considerable, pero sus pilotos solían carecer de experiencia.

que carecería su sucesor. Éste compartió con el Mk VII su célula reforzada, el aterrizador caudal retráctil y los tanques en el borde de ataque alar.

Reconocimiento desarmado

Los Mk VIII y IX no fueron los únicos Spitfire producidos por esas fechas. El Mando de Bombardeo de la RAF había adquirido un papel muy relevante, pero sus planificadores necesitaban información, en especial imágenes de objetivos especiales. Los Spitfire de alta cota, dotados de cámaras y combustible en lugar de los cañones y su munición, eran idóneos para el trabajo. Se convirtieron cazas Mk IX, pero en noviembre de 1942 apareció el primer Mk XI. Construido expresamente, el Mk XI llevaba cámaras de distancias focales cortas y largas para actuar a cotas bajas, medias y altas.

"El más bonito de todos los Spitfire fue el PR.XI, la versión PRU del IX. No tenía cañones ni ametralladoras, sólo combustible. Tenía un estupendo parabrisas de alta visibilidad, muy pulimentado; era un avión estupendo. Desde luego, fue en un Mk XI que Martindale picó a Mach 0,9 después de la guerra."

En efecto, en un Mk XI el jefe de escuadrón Martindale excedió las 600 millas por hora en picado en abril de 1944, aunque la hélice y sus engranajes salieron despedidos en el proceso. Era más veloz incluso en vuelo horizontal: el Mk XI tenía una velocidad máxima de casi 420 millas por hora a 24 000 pies.

Espías presionizados

El reconocimiento desde muy alta cota era la misión de los dieciséis Mk X producidos por Supermarine, que sólo diferían del Mk XI por poseer cabina presionizada.

Ya a finales de 1941, Rolls-Royce y Supermarine habían probado un Spitfire Mk VC con un motor completamente diferente. Existía un límite en la potencia que podía extraerse de los 27 litros del Merlin. El nuevo motor era el Griffon. De 12 cilindros en V, como su predecesor, el Griffon cubicaba 36,7 litros. Sorprendentemente, su área frontal era sólo un 6 % mayor que la del Merlin, era apenas 76 mm más largo y 270 kg más pesado. Desarrollaba 1 700 hp.

Baja cota, alta velocidad

El prototipo propulsado por el Griffon (DP 845) recibió la denominación de Mk IV, después la de Mk XX y, finalmente, la de Mk XII. Quill fue de nuevo el primer hombre que voló en él. En su momento era, probablemente, el avión más veloz a baja cota.

El Mk XII entró en servicio operativo en febrero de 1943. Sólo se construyó un centenar de aparatos, que como cazas a baja cota no tuvieron demasiado trabajo —los alemanes no se aventuraban en incursiones a baja altitud— hasta que, en el verano de 1944, comenzaron los ataques de las bombas volantes V-1 contra Londres.

Despegues excitantes

El motor Griffon giraba en sentido contrario al del Merlin, de manera que un piloto inadvertido, acostumbrado a compensar el par a la izquierda en el despegue, se podía encontrar girando 90° a la derecha. Dice un piloto de Mk XII:

"Era una auténtica máquina. Si dabas gases demasiado rápido, el motor tomaba el control y te veías corriendo por el aeródromo en ángulo recto respecto de la dirección de despegue correcta. Era realmente rápido a baja cota (más de 400 millas por hora). Parecía algo desmañado con su proa caída, pero volaba deliciosamente."

La industria aeronáutica británica volvía a tomar la delantera. Apenas los primeros aviones con motor Griffon llegaron a los escuadrones, aparecieron los prototipos del siguiente modelo, el Mk XIV. Éste suponía tanta mejora respecto del Mk IX como éste había supuesto con respecto al Mk V. Pero no era un avión fácil de volar, tanta era su potencia. Quill diría después:

"En lo que se refiere al Mk XIV, creo que lo realmente importante eran las prestaciones; los pilotos tenían más trabajo y debían concentrarse más en el vuelo, pero eso era mejor que enviarlos al combate en un avión de prestaciones inferiores."

En los primeros meses de 1944, tres escuadrones del Mando de Caza estaban equipados con el Mk XIV y eran plenamente operacionales a finales de junio, cuando las primeras V-1 cayeron sobre Londres. Por si los pilotos necesitaban más velocidad a baja cota, Rolls-Royce repotenció el motor e introdujo combustible de 150 octanos. El resultado fue una velocidad superior a 400 millas por hora a ras del suelo. Incluso con la compresión normal, el Mk XIV era bastante más rápido que la versión G-6 del Bf 109, a la que se enfrentó en ocasiones. Una ventaja de 25 millas/h a cotas hasta el techo óptimo de los alemanes (16 000 pies) y después progresivamente más, hasta los 30 000 pies, en que el Supermarine era 50 millas/h más veloz que el Messerschmitt. Y todavía tenía la ventaja incomparable de un círculo de giro más cerrado.

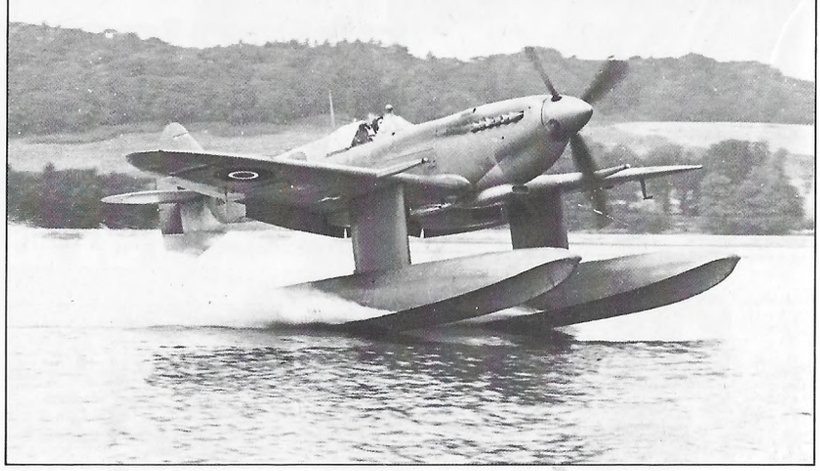
Al Mk XIV siguió el Mk XVIII,

virtualmente idéntico pero hecho con nuevos métodos de construcción y equipado con el Griffon 65, algo más potente. Llegado demasiado tarde a la II Guerra Mundial, operó en Palestina y Oriente Próximo.

"Demostró ser un excelente cazabombardero táctico con bombas o cohetes de 27 kg. Muy estable y veloz. El mayor tamaño de los empenajes caudales mejoró mucho la puntería y disparo de los cañones y los cohetes. Operar contra las guerrillas en Malasia fue pedir demasiado del Spitfire XVIII. Pero no me cabe duda de su valía como caza. Tenía esa rara cualidad resultado de la perfecta integración de la respuesta de los controles y la sensación de que, en vuelo, el aparato formaba parte de ti mismo. Un movimiento de la palanca de mando producía una reacción de control instantánea."

Spitfire o Victor

La Mk XIX fue una versión de reconocimiento del Mk XIV y entró en servicio en la primavera de 1944. Los últimos Spitfire usaban un ala completamente rediseñada que mejoraba la maniobrabilidad a alta



Se evaluó un único Spitfire IX con flotadores, con mayor superficie de deriva para corregir la estabilidad longitudinal. El Ministerio del Aire consideró la formación de un escuadrón, pero el proyecto acabó en agua de borrajas.

Evolución del Spitfire y el Bf 109 de julio de 1943 a mayo de 1945

Spitfire VIII (hélices contrarrotativas)
Algunos Spit VIII llevaron un Merlin 63 con hélices contrarrotativas para compensar el par del motor.

Spitfire VIII (cubierta de burbuja)
Un Spit VIII llevó cubierta de burbuja, que mejoraba mucho la visión hacia atrás.

Spitfire XIV (prototipos)
Fueron seis Mk VIII con motores Griffon. Algunos tuvieron empenajes caudales agrandados para contrarrestar el par del motor.

Spitfire XIVe
Los Spit XIV tardíos montaron el Ala E, con

Spitfire PR.XIX
Era un avión de recofoto desarmado derivado del Mk XIV, con el ala y el equipo de cámaras del Mk XI de motor Merlin.

Spitfire XIVc
Los primeros tuvieron empenajes verticales mejorados y el "Ala Universal". Se entregaron a partir de finales de 1944.

Hidroaviones
Varios Spit V se convirtieron en hidros en 1943 y se enviaron a Egipto para usarlos contra los Ju 52 hidros, pero no entraron en combate. También se modificó un Spit IX, que voló en julio de 1944.

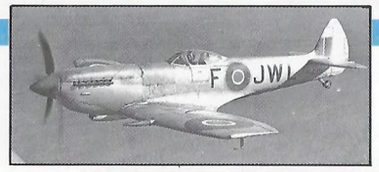
El Spit V quedó desfasado en las cadenas de montaje a finales de 1943, remplazado por el Mk IX como principal caza de serie.

Ala E

Durante la producción del Spit IX se introdujo el ala E, con dos cañones de 20 mm sustituidos por ametralladoras de 12,7 mm.

Spitfire LF.XVI
Los Mk IX entregados con motores Merlin 266 producidos por Packard se llamaron Mk XVI. Los dotados de ala recortada para el cazabombardeo a baja cota fueron los LF.XVI. Muchos tuvieron cubiertas de burbuja y timones de dirección puntiagudos.

Spitfire F.21
El Mk XIV estaba limitado a 470 millas/h por problemas con los alerones a alta velocidad. El F.21 fue el primero dotado de una nueva ala, y su prototipo fue el del Spitfire IV y XII.



El último Spitfire con el Merlin fue el LF.XVI, con ala recortada y cubierta de burbuja.

Julio de 1943
Se produce la invasión de Sicilia después de un mes de ataques aéreos sobre la isla y el sur de Italia.

Setiembre de 1943
Italia llega a un acuerdo de paz con los Aliados y entra en vigor un armisticio.

Diciembre de 1943
Los bombarderos de EE UU son escoltados todo el camino por los P- 51 Mustang. Ello marca el fin de la Luftwaffe.

Marzo de 1944
Los aviones aliados inician una campaña de destrucción de las comunicaciones alemanas en el noroeste de Europa.

Junio de 1944
Los Aliados tienen 10 000 aviones tácticos para la invasión de Francia, incluidos 5 400 cazas de la RAF y la USAAF.

6 de junio de 1944
Se produce la invasión de Normandía. En dos días, los Aliados efectúan 14 000 salidas contra 440 de los alemanes.

Bf 109G-8
Llevaba una cámara Rb 12,5/7 o Rb 32/7 a popa del fuselaje; estaba armado sólo con un Mk 108 montado en el motor.

Bf 109G-6/N
Para el combate nocturno Wilde Sau, el G-6/R6 tenía escapes apagallamas y equipo FuG 350 Naxos Z, que guiaba hacia las emisiones del radar H2S de los bombarderos de la RAF.

Bf 109G-5/R2
La Rüstsätz 2, con dos cañones subalares de 30 mm, se montó retrospectivamente en algunos Bf 109G-4.

Bf 109G-12
Conversión de células "G" con un segundo asiento bajo una cubierta alargada y abombada para mejorar la visión desde el asiento trasero. Se modificaron aviones G-1, G-5 y G-6.

Bf 109G-7
Fue un intento de estandarizar la producción con las modificaciones U2 y U4, con deriva grande y rueda de cola semirretráctil.

Bf 109G-10
Pese a su designación, fue el último desarrollo de la serie "G", con motor DB 605D de unos 2 000 hp al despegue. Fue el "G" más veloz, con unas 426 millas/h.

Bf 109G-10/R1
Conversión Jabo de campaña para llevar una bomba de 250 kg o cuatro de 50 kg.

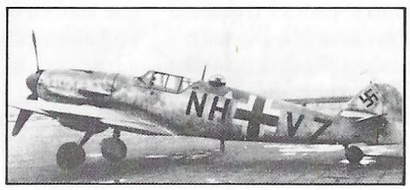
Bf 109G-10/R2
Versión de recofoto con motor DB 605DB, sin las MG 131 del fuselaje.

Bf 109G-10/R4
Como el G-6/R4, con dos Mk 108 de 30 mm bajo el ala.

Bf 109G-10/R6
Cazador de bombarderos diurnos, tenía cañones MG 151 de 20 mm adicionales bajo el ala.

Bf 109H-0
Con el motor DB 601E del Bf 109F-4Z, el H-0 tenía una sección central alar recta que aumentaba la envergadura para el combate a alta cota.

Bf 109H-1
Basado en la célula del G-5, tenía el motor DB 605A con sobrealimentador GM 1, un MG 151 de 20 mm, dos MG 17 de 7,9 mm y provisión para una cámara.



El domo situado detrás de la cabina de este G-6/N alojaba el equipo Naxos Z para la localización nocturna de bombarderos de la RAF.

Después de muchos años en servicio, hubo de llegar la serie "G" para que apareciese un entrenador biplaza de conversión del Bf 109. Éste tenía el instructor en una cabina adicional, detrás del alumno. Para mejorar la visión hacia adelante desde la cabina trasera, los laterales eran abombados.

velocidad; el primero de ellos, el F.21, era tan diferente de las versiones precedentes que estuvo a punto de ser bautizado Victor. Entró en servicio, en el 91.º Escuadrón de West Malling, en marzo de 1945, y el 1.er Escuadrón lo recibió a tiempo de proteger los desembarcos en las islas del Canal. Muchos pilotos encontraron que era un aparato impresionante.

"La estabilidad del Mk 21 no era positiva. Al salir de un viraje no volvía al vuelo recto y nivelado. Sin embargo, la liviandad de control a velocidades muy elevadas era tan superior a la del Mk IX y los demás modelos que podía realizar maniobras acrobáticas a velocidades antes imposibles.

"Un avión fenomenal, superior a los Fw 190. Por supuesto, debías compensar constantemente los cambios de velocidad. Era algo pesado de proa, como si hubieses montado un motor de 3 litros en un Mini. No sé qué tal era en cuanto a maniobrabilidad con respecto al Mk IX; quizá no era tan bueno, pero sí superior en trepada, picado y velocidad. Era todo un avión, no hay duda, pero llegó tarde para influir demasiado en la guerra."

El Supermarine Spitfire y el Mes-

cañones de 20 mm y ametralladoras de 12,7 mm, y muchos tuvieron cubierta de burbuja.

Los últimos Mk VIII aparecieron en enero de 1945, pero siguieron en activo mucho después de la rendición japonesa.

La producción del Mk XVIII terminó en enero de 1946, pero siguió en servicio: un Mk XVIII del Escuadrón 60 hizo la última salida operativa de un Spit, en enero de 1951, contra la guerrilla malaya.

Spitfire FR.XVIII
Era un Mk XIV con el ala y el tren reforzados, y cámaras a popa del fuselaje. Se construyeron 201, de los que 99 fueron cazabombarderos.

En 1945, el FR.Mk XIVe, con motor Griffon, servía en Extremo Oriente y podía superar a cualquier caza japonés.

Acabada la guerra se vendieron 50 PR.XIX a Suecia y cuatro a Turquía. El PR.XIX hizo su último vuelo operacional en abril de 1954, contra objetivos guerrilleros malayos. Una patrulla meteorológica usó Mk XIX hasta julio de 1957, pero un avión servía aún en el Establecimiento Central de Caza en 1963 y realizó pruebas tácticas contra un Lightning.

El Spit IX estuvo en producción hasta 1945 y todavía servía en funciones de segunda línea en los años 50.

El Spit XI siguió en producción, a pequeña escala, hasta finales de 1944.

Spitfire F.22
Desarrollado en paralelo con el F.21, tenía el fuselaje rebajado, cubierta de burbuja y empenajes agrandados como el Spiteful.

El modelo de recofoto equipado con el motor Griffon fue el PR.Mk XIX.

17 de julio de 1944
Los Spit del Esc. 602 ametrallan el coche de Erwin Rommel, hiriendo al mejor comandante alemán.

Junio a setiembre de 1944
Los cazas de la RAF interceptan a las V-1 en vuelo y atacan sus bases de lanzamiento.

Setiembre de 1944
Se produce la fracasada operación aerotransportada "Market-Garden".

Enero de 1945
La Luftwaffe intenta desarticular el poder aéreo aliado con la operación "Bodenplatte".

20 de marzo de 1945
La Luftwaffe hace su último ataque contra Gran Bretaña, una incursión nocturna.

21-24 de marzo de 1945
Los restos de la Luftwaffe son virtualmente barridos antes de que los Aliados crucen el Rin.

7 de mayo de 1945
En el cuartel general de Eisenhower se firma la rendición incondicional de todas las fuerzas alemanas.

Bf 109G-14/U4
Aviones G-14 con la cola agrandada y los estabilizadores de madera de la conversión U4.

Bf 109G-16
Ultima versión "G". Motor DB 605D, lanzabombas ventral, MG 151 alares y radiadores blindados.

La cubierta "Galland" equipó a todos los Bf 109 tardíos. Éste es un Bf 109G-14.

Bf 109G-14
Producido antes que el G-10, era una mejora del G-6 a la espera del motor DB 605D. Disponible con sobrealimentación MW 50 y GM 1.

Bf 109K-2
Construido en cortas series. Motor DB 605ASCM o DB 605DBCM (con sobrealimentador GM 1).

Este Bf 109K-6 fue evaluado en EE UU tras la guerra. Era un cazador de bombarderos, con cañones adicionales bajo el ala.

Bf 109K-0
La serie "K" fue otro intento de estandarizar la producción, de agrupar las diversas variantes. Un cañón MK 108 en el motor y dos MG 151 de 15 mm sobre el mismo. Aterrizador caudal semirretráctil de pata larga. Una antena de radio inclinada hacia adelante bajo la semiala izquierda.

Bf 109K-4
La subvariante "K" más prolífica, con provisión para la presionización de la cabina. Los aviones tardíos tenían el cañón MK 108 remplazado por el el MK 103 de 30 mm.

Bf 109K-6
Cazador de bombarderos producido en cortas series, difería del K-4 por tener cañones MK 103 adicionales bajo el ala. Los MG 151 del fuselaje fueron remplazados por MG 131 de 13 mm.

Bf 109K-14
Ultimo modelo alemán del Bf 109, con el esperado motor DB 605L con sobrecompresor mecánico de dos etapas que daba excelentes prestaciones en altitud (452 millas/h a 37 000 pies). Sólo llevaba un MK 103 y dos MG 131.

serschmitt Bf 109 eran únicos. Concebidos en los turbulentos años treinta, siguieron en la brecha durante toda la II Guerra Mundial, a cuyo fin poseían unas capacidades que ninguno de sus diseñadores hubiese sido capaz de intuir en sus creaciones.

En retirada

En la primavera de 1943, el esfuerzo de guerra alemán pasaba por serios problemas.

La ofensiva en territorio de la URSS había sido frenada por el invierno; el Afrika Korps de Rommel había rendido el norte de África; los Aliados habían invadido Italia. Alemania era fuertemente atacada desde el aire, y, aunque ello no causaba el caos que querían los estrategas aliados, sí alteraba las comunicaciones y el rendimiento de la industria. Pero el Messerschmitt Bf 109G seguía en la brecha.

Durante ese año, el "Gustav" salió de las líneas de producción en cantidades cada vez mayores —725 ejemplares sólo en julio—, y no sólo se fabricaba en Alemania. En junio la Luftwaffe empezó a recibir cazas "Gustav" construidos en Hungría, aunque su cantidad no llegó a las tres cifras hasta el año siguiente; algunos se produjeron también en Rumania.

El G-6, en sus muchas formas, fue el mejor Bf 109 de 1943. Enfrentado a la RAF y a la USAAF, hubo de dedicarse a la interceptación en vez de a la protección. Combatir a los Lancaster, Halifax y Stirling de noche era más fácil que vérselas con los Spitfire, pero de día comenzó a encontrarse con los North American P-51B Mustang que daban escolta superior a los bombarderos. El Mustang compartía el motor Merlin 266 con el Spitfire Mk XVI, por lo que las prestaciones de ambos aviones eran muy parecidas. En suma, el Bf 109G empezaba ya a ser batido en su propio terreno y también en su propio juego.

Armas a elegir

Nuevas tácticas y la adición de radar hicieron del G-6 un eficaz caza nocturno, pero para cumplir con sus obligaciones diurnas necesitaba una nueva actualización. Ésta llegó en la primavera de 1944 con el G-10. Sin cargas externas y con su motor DB 605DC de 2 000 hp, el G-10 daba 342 millas/h a nivel del mar y 426 millas/h a 24 000 pies, pero raramente volaba "limpio", sino que seguía la misma fórmula de Rüstsätze que su predecesor. Un efecto del sistema de utilizar cargas externas cambiables era que complicaba enormemente la disponibilidad de los recambios. A ello respondió la burocracia con una estandarización, y el "nuevo" avión fue conocido como Bf 109K. Pero la práctica no se ajustaba a la teoría, ni tan siquiera en el Tercer Reich: de los 14 000 Bf 109 producidos en 1944 (una cifra enorme si se tiene en cuenta la intensidad de los bombardeos aliados), sólo 754 se denominaron Bf 109K.

Entrenador biplaza

Los tres últimos subtipos del "Gustav" fueron muy similares al G-10 (los G-14 y G-16), o bien muy diferentes: la variante G-12 era un

Para aumentar el escaso alcance del Bf 109G se adoptó este tanque ventral, que llevaba una menuda aleta que ayudaba a restaurar la estabilidad longitudinal. Este ejemplar es un Bf 109G-10.

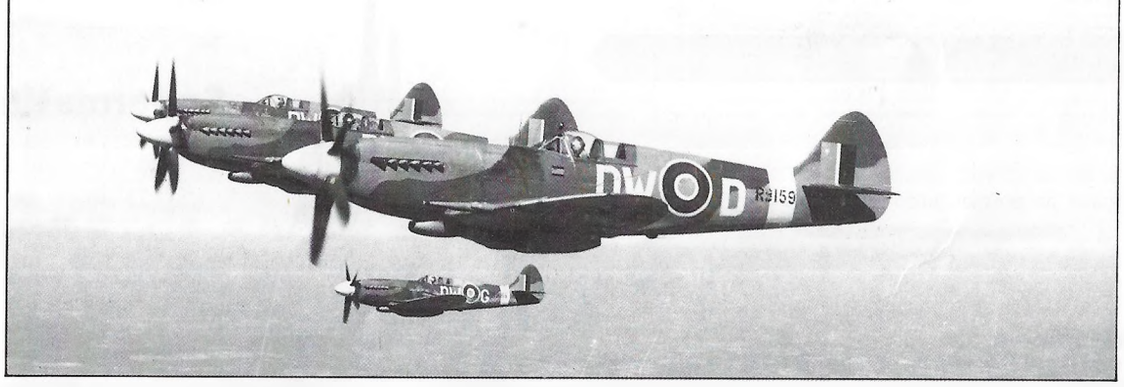
Spitfire de posguerra

La rendición alemana no puso fin a la historia del Spitfire, ni tampoco la de Japón. Las nuevas variantes en perspectiva entraron en producción, en cantidades moderadas, y actuaron en muchas guerras menores, siguiendo en activo algunos años más.

Abajo: Los grandes y poderosos motores Griffon hicieron del Spitfire un avión difícil de gobernar en tierra. Al dar gases, el par inducía a un fuerte culebreo. Por ello, algunos Spitfire F.21 se equiparon con hélices contrarrotativas.

Arriba: El Spitfire F.22 era casi idéntico al F.21, pero tenía cubierta de burbuja y la unidad de cola agrandada del Spiteful. Algunos fueron empleados por los Escuadrones de la Real Fuerza Aérea Auxiliar y otros se vendieron a Rhodesia, Egipto y Siria.

El prototipo del F.21 Victor se convirtió en el del Valiant, como debía llamarse el Spitfire F.23. Equipado con ala de mayor envergadura y el borde de ataque alterado del F.VIII, debía ir armado con seis cañones de 20 mm, pero no entró en producción.



Unos Spitfire XIV patrullan los cielos de la Inglaterra meridional. No encontrarían demasiados cazas alemanes, pero estuvieron muy ocupados en las salidas Anti-Diver contra las bombas volantes V-1.

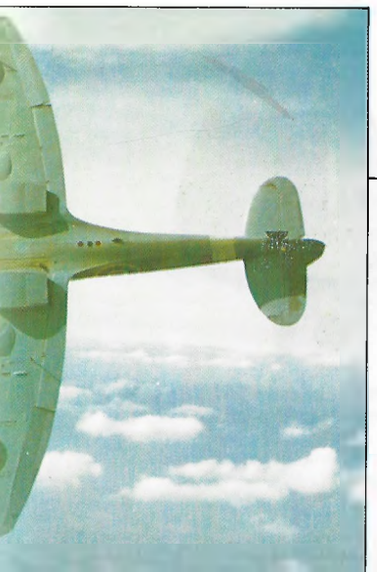
biplaza para el entrenamiento de pilotos, con un segundo asiento y doble mando completo en una cabina alargada.

Los "K" tuvieron una lista de variantes tan larga como sus predecesores, culminando con el K-10, un interceptador pesado con un cañón Mk 103 de 30 mm tirando a través del buje de la hélice, dos ametralladoras de 13 mm encima del motor y dos cañones de 20 mm en el ala; y con el K-14, equipado con el esperado motor de alta cota DB 605L, con el que llegaba a las 450 millas/h.

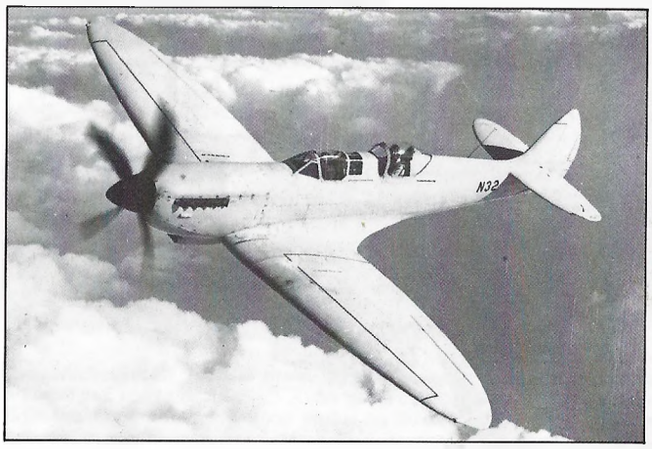
El Bf 109 estuvo en servicio hasta el final. En mayo de 1945, cuando Jodl firmó la rendición ante Eisenhower, aún volaban unos 800 aparatos, la mayoría de ellos de los tipos "G" y "K".

Las últimas versiones del Spitfire perdieron finalmente la clásica forma del ala. Muchas de ellas sirvieron en la Real Fuerza Aérea Auxiliar, como estos Mk 21.

El Spiteful combinaba una avanzada ala de perfil laminar con la célula normal del Spitfire XIV y una unidad de cola agrandada. La aparición de nuevos cazas de reacción restó interés al Spiteful, que no entró en producción.



El Spitfire F.24 era virtualmente idéntico al F.22, aunque llevaba un cañón de 20 mm de un tipo diferente. Sirvió en el Escuadrón 80, primero en Alemania y después en defensa de Hong Kong. Unos pocos acabaron en la Real Fuerza Aérea Auxiliar de la colonia.



Algunos Spitfire fueron convertidos en biplazas de entrenamiento durante la guerra por el Escuadrón 216 de la RAF y la Fuerza Aérea soviética, pero no fue hasta 1946 que Supermarine propuso la idea de un Spitfire biplaza. El T.VIII fue una propuesta privada, mientras que se convirtieron 20 Mk IX que se vendieron a India, Egipto, Irlanda y Países Bajos.

Supermarine Spitfire FR.Mk XIVe

Prestaciones
Comparado con el Spitfire IX, el FR.Mk XIV era más veloz a todas las altitudes, sólo marginalmente al nivel del mar y bastante más por encima de los 25 000 pies. Incluso con la sobrealimentación normal, el FR.Mk XIV alcanzaba las 439 millas/h; a esa velocidad, su gobierno era cómodo y fiable.

Tácticas
Hacia 1945, la mayoría de los *Experten* alemanes habían muerto o luchaban en el Frente del Este. En el oeste, la Luftwaffe andaba falta de combustible y recambios, y sus a veces inexpertos pilotos se enfrentaban a un gran número de cazas aliados. Estaban desmoralizados y cayeron a centenares bajo los cañones de los más expertos pilotos aliados.

Hacia finales de la guerra, el Spitfire FR.Mk XIV estaba en servicio en varios escuadrones de recofoto en Europa y se había convertido en un arma eficaz y versátil. Su ala acortada aún se asemejaba a la clásica elipse de Mitchell, pero el avión parecía más "bruto" y mortífero con su largo motor Griffon y sus grandes empenajes caudales.

Planta motriz
El Spitfire FR.Mk XIV montaba un motor de 12 cilindros en "V" Rolls-Royce Griffon 65 con sobrecompresor de dos etapas y hélice Rotol de cinco palas. Este soberbio motor producía 2 035 hp a 7 000 pies, 1 820 hp a 21 000 pies y 1 450 hp al despegue, más del doble que los Merlin de los primeros Spitfire.

Especificaciones

Planta motriz:	un motor de 12 cilindros en "V" refrigerado por agua y glicol Rolls-Royce Griffon 65
Potencia:	1 540 hp al despegue, 2 035 hp a 7 000 pies y 1 820 hp a 21 000 pies
Velocidad máxima:	superior a las 400 millas/h (con combustible de 150 octanos y sobrealimentación de 11.5 kg); de no ser así, 357 millas/h al nivel del mar y 439 millas/h a 25 000 pies
Alcance máximo:	525 millas
Régimen ascensional:	4 500 pies por minuto
Tiempo de trepada:	7 minutos hasta 20 000 pies
Techo de servicio:	43 000 pies
Dimensiones:	envergadura, 9,02 m; longitud, 9,02 m; altura, 3,21 m
Superficie alar:	20,43 m²
Pesos:	en despegue, 2 542 kg; máximo sobrecargado, 4 626 kg
Armamento:	dos cañones Hispano de 20 mm en las secciones externas alares y dos ametralladoras Browning de 12,7 mm en las internas, además de provisión para bombas o cohetes

Armamento
El Spitfire FR.Mk XIV tenía el Ala E de la mayoría de los Spitfire tardíos. Las ametralladoras Browning de 7,7 mm habían desaparecido en favor de una combinación de dos cañones Hispano de 20 mm y dos ametralladoras pesadas Browning de 12,7 mm. Era un armamento más eficaz contra aviones, pero la amenaza aérea casi había desaparecido y demostró ser aún más idóneo para ametrallar objetivos en tierra.

Visibilidad
El rebaje del dorso del fuselaje y la cubierta de burbuja ya se habían probado en un Mk VIII, y en 1945 muchos Spitfire salían de las cadenas de montaje con la nueva cubierta. Ésta daba al piloto una visión mucho mejor del sector de las "seis" y hacía que la estrecha cabina pareciese menos claustrofóbica.

Maniobrabilidad
Aunque el FR.Mk XIV era mucho más pesado que los aviones con motor Merlin y tenía mayor carga alar, conservaba las estupendas cualidades de gobierno del Spitfire. Su régimen de alabeo era mejor, y sus alerones fueron descritos como "deliciosamente ligeros".

Spitfire FR.Mk XIVe del II Escuadrón (AC) de la RAF a principios del verano de 1945. Esta unidad realizó salidas de recofoto en apoyo de la ofensiva final sobre Alemania, cambiando frecuentemente de aeródromos para mantenerse cerca del frente.

Messerschmitt Bf 109K-4

Hacia finales de la producción del Bf 109G había tantos subtipos y modificaciones que el programa necesitaba una gran racionalización para simplificar la fabricación. El modelo "K" estaba basado en el G-10 e incorporaba las últimas modificaciones y algunas nuevas. La principal variante de serie fue la K-4, mientras que las otras se produjeron en cantidades menores y llegaron al frente de forma esporádica.

Tácticas

En los últimos meses de la guerra la Luftwaffe luchaba a la desesperada, defendiéndose con uñas y dientes en unos frentes que se estrechaban rápidamente. Por entonces los Bf 109 se usaban como interceptadores contra las incursiones aéreas masivas y los cazabombarderos a baja cota. Quedaban algunos pilotos expertos, pero la mayoría eran nuevos y muy poco experimentados en comparación con los de la mítica Luftwaffe de 1940.

Visibilidad

Introducida en los últimos Bf 109G, la llamada cubierta "Galland" mejoró mucho el sector visual del piloto. Tenía dos arcos estructurales contra los 12 anteriores y remplazaba la plancha de blindaje occipital por un cristal blindado que mejoraba la visión hacia atrás.

Planta motriz

El Bf 109K-4 estaba disponible con los motores DB 605ASCM o DB 605DCM, este último con el sobrealimentador GM 1 de óxido nitroso. Era un motor excelente, el desarrollo más reciente de los Daimler-Benz con sobrecompresor de una etapa. El Bf 109K-14 montaba el esperado DB 605L de dos etapas, que daba estupendas prestaciones de altitud pero del que se produjeron muy pocas unidades.

Especificaciones

Planta motriz:	un motor de 12 cilindros en "V" invertida refrigerado por líquido Daimler-Benz DB 605ASCM
Potencia:	2 000 hp en despegue, 2 030 hp a 1 640 pies y 1 800 hp a 16 400 pies
Velocidad máxima:	378 millas/h al nivel del mar, 452 millas/h a 19 685 pies y 435 millas/h a 24 610 pies
Alcance máximo:	356 millas
Régimen ascensional:	4 820 pies por minuto
Tiempo de trepada:	3 minutos hasta 16 400 pies, 6,7 minutos hasta 32 810 pies y 10,2 minutos hasta 39 370 pies
Techo de servicio:	41 000 pies
Dimensiones:	envergadura, 9,81 m; longitud, 8,7 m; altura, 2,46 m
Superficie alar:	16,09 m^2
Pesos:	cargado (limpio), 3 075 kg; máximo en despegue, 3 363 kg
Armamento:	un cañón MK 103 de 30 mm con 60 disparos en el motor y dos MG 151 de 15 mm con 200 disparos cada uno en el capó del mismo

Prestaciones

El motor DB 605ASCM daba al "K" una velocidad máxima de 450 millas/h, algo superior al Spitfire Mk XIV a 20 000 pies. Ello era un incremento notable respecto del primer modelo de serie, el Bf 109B-2, que sólo llegaba a las 289 millas/h. El tiempo de trepada a 16 500 pies se redujo de nueve a tres minutos, aunque el alcance se había reducido en 75 millas.

Maniobrabilidad

Del modelo "F" en adelante, la familia Bf 109 padeció un aumento constante de peso y, por ello, de carga alar. Ello redujo la maniobrabilidad, y hacia el modelo "K" el Bf 109 había perdido las cualidades de gobierno que hacían de él un avión de pilotaje agradable antes de 1941.

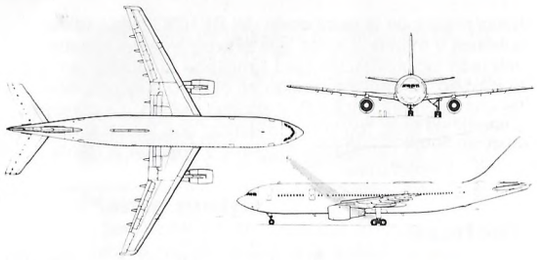
Armamento

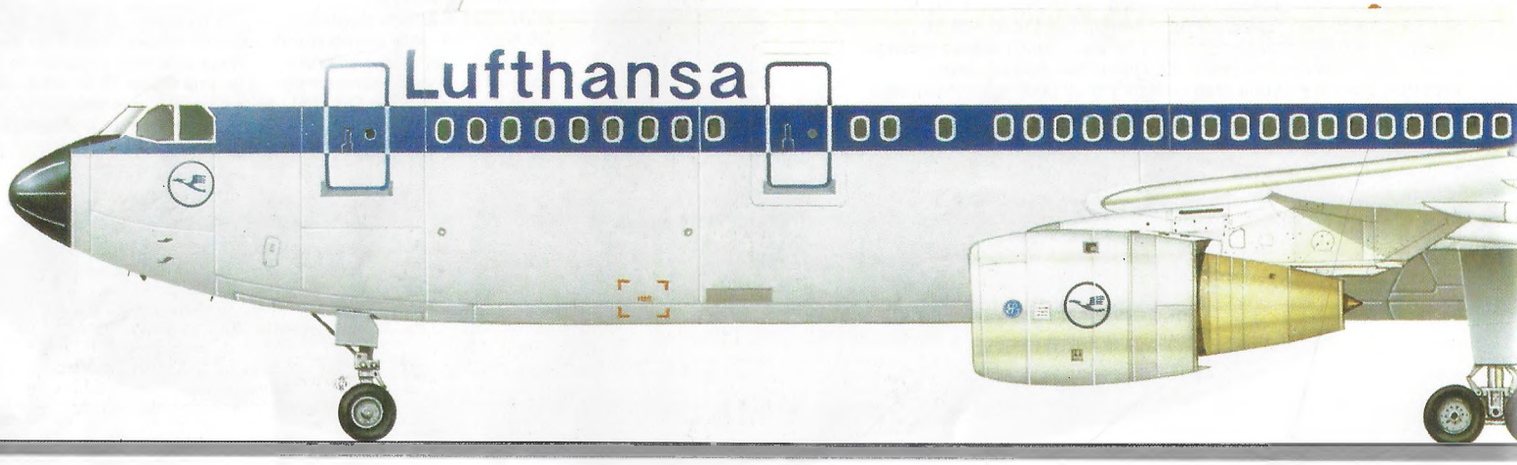
Durante toda la guerra el Bf 109 tuvo un armamento potente y en el K-4 recibió quizá el mejor cañón del conflicto, el Rheinmetall Borsig MK 103. Montado en el motor, estaba complementado por dos armas de 15 mm sobre el capó.

Messerschmitt Bf 109K-4 del III/Jagdgeschwader 53 "As de Picas", basado en Kirrlach en marzo de 1945. El JG 53 había usado sus aviones en la operación "Bodenplatte" contra aeródromos aliados en Bruselas el 1 de enero y durante las últimas semanas de la guerra fue retirado a Bavaria, desde donde siguió luchando. Este avión lleva los distintivos de la *Reichsverteidigung* (defensa del *Reich*) de la JG 53 (una banda negra) en la popa del fuselaje.

Reactores comerciales modernos

Airbus A300 43

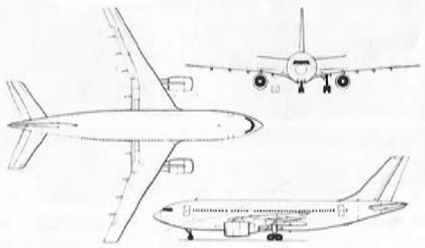




Airbus A310 44

El Airbus A310, que voló en abril de 1982, difiere del A300 en que tiene un fuselaje más corto, ala y superficies de cola de tecnología avanzada, cabina biplaza digitalizada y soportes motrices que permiten instalar turbosoplantes General Electric CF6-80C2A2, Pratt & Whitney JT9D-7R4E1 o PV4152. El A310 entró en servicio, en Lufthansa, en abril de 1983. La versión básica es la A310-200, disponible en modelos convertibles de pasaje y carga, y exclusivamente cargueros. El modelo A310-300, de mayor alcance, voló en julio de 1985 y entró en servicio, con Swissair, en diciembre de 1985. Esta versión introdujo aletas marginales para reducir la resistencia y tiene un tanque adicional en los estabilizadores que hace las funciones de depósito de compensación.

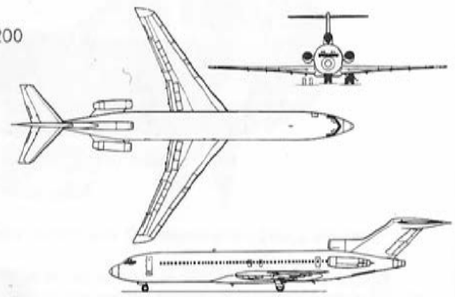
Especificaciones: Airbus A310-200
Envergadura: 43,91 m
Longitud: 46,65 m
Altura: 15,79 m
Superficie alar: 219 m^2
Capacidad de pasaje: 210 a 250
Carga útil: 33 293 kg
Peso máximo en despegue: 138 598 kg
Velocidad de crucero: Mach 0,80
Techo de servicio: 41 000 pies
Alcance máximo: 3 950 millas
Producción total: 155 incluidos los pedidos hasta el 1 de enero de 1988



Boeing 727 45

El Boeing 727 apareció en diciembre de 1960, cinco años después de que la compañía empezase a estudiar un reactor de corto y medio alcance. Eastern y United Airlines encargaron 40 ejemplares cada una. El prototipo del 727 voló en febrero de 1963 y el avión realizó su primer servicio comercial en febrero de 1964. Propulsado en principio por tres turbosoplantes Pratt & Whitney JT8D-1 de 6 300 kg de empuje, el Boeing 727-100 acomodaba 131 pasajeros y se ofrecía en variantes de carga y pasaje, y en la "Quick Change". El 727-200, con el fuselaje alargado 6 m y 189 plazas, voló en julio de 1967 y entró en servicio, con Northeast Airlines, el 14 de diciembre. Las últimas versiones fueron la Advanced 727-200, con mayor cabida de carburante, motores más potentes e interiores al estilo de los aviones de fuselaje ancho; y la carguera 727-200F.

Especificaciones: Boeing 727-200
Envergadura: 32,91 m
Longitud: 46,68 m
Altura: 10,36 m
Superficie alar: 157,93 m^2
Capacidad de pasaje: 163 a 189
Carga útil: 19 413 kg
Peso máximo en despegue: 95 027 kg
Velocidad de crucero: 495 nudos
Velocidad máxima: 549 nudos
Alcance máximo: 2 555 millas
Producción total: (todos los modelos) 1 832



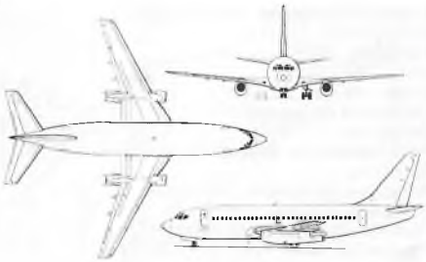
Especificaciones: Airbus A300-600
Envergadura: 44,83 m
Longitud: 54,07 m
Altura: 16,62 m
Superficie alar: 260,12 m²
Capacidad de pasaje: 267 a 375
Carga útil: 43 571 kg
Peso máximo en despegue: 165 016 kg
Velocidad de crucero: 472 nudos
Velocidad máxima: Mach 0,82
Alcance máximo: 4 340 millas
Producción total: 310 incluidos los pedidos hasta el 1 de enero de 1988

Airbus Industrie, formada por empresas belgas, francesas, alemanas occidentales, holandesas, españolas y británicas, se fundó en 1970 para desarrollar un "Aerobús Europeo" bimotor y de gran capacidad. El prototipo del Airbus A300 voló en octubre de 1972 y el primer A330B2 de serie, en junio de 1973. La planta motriz fue el turbosoplante General Electric CF6-50 de 22 500 kg de empuje, con el Pratt & Whitney JT9D-59 como opción. El modelo actual de serie es el A300-600. Difiere de los modelos anteriores en que tiene un fuselaje mayor y más capaz, la cola del A310, cubierta de vuelo biplaza digitalizada y con controles eléctricos, y prestaciones de gobierno y una relación carga útil/alcance mejoradas.

Boeing 737 — 46

Puesto en vuelo en abril de 1967, el bimotor Boeing 737 se convirtió, en marzo de 1988, en el avión comercial más vendido, superando los 2 000 pedidos. El 737-100 original, con 100 plazas y turbosoplantes Pratt & Whitney JT8D-7 de 6 300 kg de empuje, y el 737-200, con 119 a 130 pasajeros, fuselaje alargado y motores más potentes, fueron sustituidos por el Advanced 737-200, con flaps y slats mejorados, motores JT8D-15 de 6 975 kg de empuje y sistemas de frenado y antiderrape mejorados. Las variantes más recientes son la 737-300, con fuselaje alargado, 110 a 149 plazas y turbosoplantes CFM56-3B de 9 000 kg de empuje; el 737-400, con los mismos motores y 168 plazas, y el de fuselaje corto 737-500, con 110 a 130 pasajeros y que debe volar a mediados de 1995.

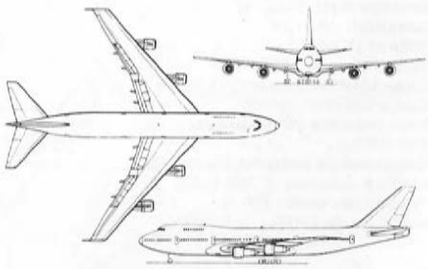
Especificaciones: Boeing 737-300
Envergadura: 28,88 m
Longitud: 33,40 m
Altura: 11,04 m
Superficie alar: 105,44 m²
Capacidad de pasaje: 110 a 149
Peso en vacío: 31 479 kg
Carga útil: 16 828 kg
Peso máximo en despegue: 62 822 kg
Velocidad de crucero: 460 nudos
Velocidad máxima: Mach 0,84
Alcance máximo: 2 590 millas
Producción total: 2 028



Boeing 747 — 47

Aparecido en abril de 1966 con un pedido de 21 aviones para Pan American, el Boeing 747 fue el "Jumbo" original, capaz de llevar dos veces más pasaje y carga que sus contemporáneos. El prototipo voló en febrero de 1969 y el avión entró en servicio en enero de 1970. Las versiones de pasaje son las 747-100B y -200; la aligerada 747SP, una variante de fuselaje corto y largo alcance del 747-100; y la 747-300, con una cubierta superior agrandada para aumentar la capacidad de pasaje y mejorar el área de descanso de la tripulación. Las opciones motrices incluyen diversos turbosoplantes de la categoría de los 22 500 kg de empuje, como el General Electric CF6-50/80, el Pratt & Whitney JT9D y el Rolls-Royce RB211-524. La última versión ha sido la 747-400, modelo avanzado de largo alcance con motores de 26 900 kg de empuje, cabina biplaza digitalizada, tanque auxiliar en los estabilizadores y aletas marginales.

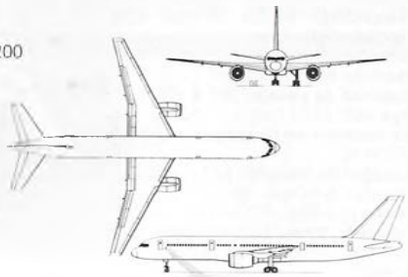
Especificaciones: Boeing 747-200B
Envergadura: 59,63 m
Longitud: 70,66 m
Altura: 19,32 m
Superficie alar: 520,95 m²
Capacidad de pasaje: 452 a 516
Carga útil: 64 818 kg
Peso máximo en despegue: 377 840 kg
Velocidad de crucero: 522 nudos
Techo de servicio: 45 000 pies
Alcance máximo: 6 600 millas
Producción total: 837



Boeing 757 48

El desarrollo del avanzado transporte de corto y medio alcance Boeing 757 comenzó en 1978 y el prototipo voló en febrero de 1982; los servicios comerciales de sus primeros compradores, Eastern Air Lines y British Airways, empezaron en enero y febrero de 1983, respectivamente. El 757 es un diseño bimotor que conserva el "fuselaje estrecho" de los Boeing 707/727/737. Las opciones motrices incluyen turbosoplantes Pratt & Whitney PW2037 y 2040 o Rolls-Royce 535C/E de la categoría de los 16 800 a 18 800 kg de empuje. El 757 presenta una cabina avanzada con instrumentos de vuelo electrónicos y pantallas de color. Hay disponibles tres modelos: el transporte de pasaje 757-200; el 757PF Package Freighter, un carguero sin ventanillas que emplea United Parcel Service en EE UU; y el 757-200 Combi, que puede llevar dos contenedores normalizados y de 123 a 167 pasajeros.

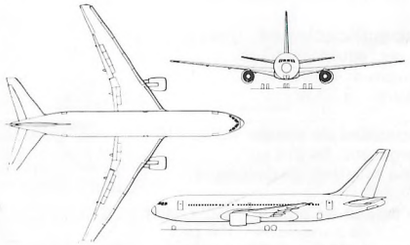
Especificaciones: Boeing 757-200
Envergadura: 38,04 m
Longitud: 47,32 m
Altura: 13,56 m
Superficie alar: 185,24 m²
Capacidad de pasaje: 178 a 239
Peso máximo en despegue: 113 397 kg
Velocidad de crucero: Mach 0,80
Velocidad máxima: Mach 0,86
Alcance máximo: 3 820 millas
Producción total: 132 (a mediados de 1987)



Boeing 767 49

El desarrollo de este biturbosoplante avanzado de fuselaje ancho comenzó en julio de 1978. Puesto en vuelo en setiembre de 1981, el 767-200 básico se ofreció con turbosoplantes Pratt & Whitney JT9D-7R4D o General Electric CF6-80A. Existen versiones de alcance medio y mayores pesos brutos del modelo básico, así como la de mayor alcance 767-200ER. El 767-300, que apareció en enero de 1986, tiene el fuselaje alargado y acomoda 269 pasajeros. Entró en servicio, con Japan Airlines, en setiembre de 1986. Las entregas de los 767-300 con motores Rolls-Royce RB211-524D4D a British Airways empezarán en 1989. En 1988 American Airlines empezó a recibir la variante de largo alcance 767-300ER.

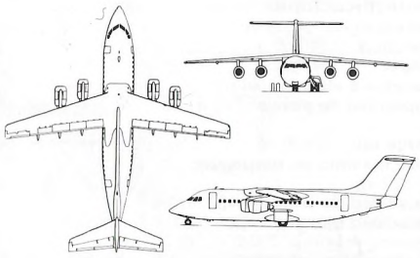
Especificaciones: Boeing 767-200ER
Envergadura: 47,57 m
Longitud: 48,51 m
Altura: 15,84 m
Superficie alar: 283,34 m²
Capacidad de pasaje: 216 a 290
Carga útil: 16 533 kg
Peso máximo en despegue: 156 488 kg
Velocidad de crucero: Mach 0,80
Alcance máximo: 5 365 millas
Producción total: 176 (a mediados de 1987)



British Aerospace 146 50

Puesto en vuelo en setiembre de 1981, el BAe 146 es un transporte de ala alta y corto alcance, notorio por una reducida emisión de ruidos que le permite operar de día y de noche en aeropuertos "difíciles" desde el punto de vista medioambiental, sobre todo en EE UU. El BAe está propulsado por cuatro turbosoplantes Avco Lycoming ALF502R-5 de 3 140 kg de empuje. El BAe 146 Serie 100, de 82 a 93 plazas, entró en servicio, con Dan-Air, en mayo de 1983, y también sirve en La Patrulla de la Reina. La Serie 200, que voló en agosto de 1982, entró en servicio, en Air Wisconsin, en junio de 1984. Tiene el fuselaje alargado y mayor volumen inferior para carga, mientras que la Serie 300 tiene un fuselaje todavía más largo y acomoda 100 plazas con mayor confort. Todas estas versiones están disponibles en la variante carguera BAe 146-QT Quiet Trader.

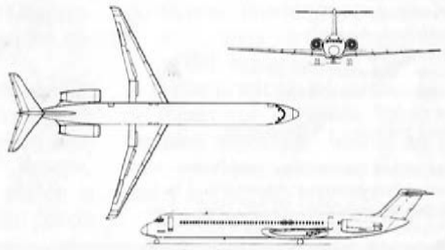
Especificaciones: BAe 146-200
Envergadura: 26,33 m
Longitud: 28,60 m
Altura: 8,61 m
Superficie alar: 77,29 m²
Capacidad de pasaje: 111
Carga útil: 10 477 kg
Peso máximo en despegue: 42 183 kg
Velocidad de crucero: 383 nudos
Velocidad máxima: Mach 0,70
Alcance máximo: 1 476 millas
Producción total: 109



McDonnell Douglas Serie MD-80 51

El potencial de desarrollo del birreactor de corto alcance DC-9 se ha explotado al máximo desde que, en febrero de 1965, volase el prototipo del DC-9-10, de 72 a 90 plazas y propulsado por dos Pratt & Whitney JT8D-5 de 5 400 kg de empuje. Eastern Airlines encargó el Serie 30, de 97 a 115 plazas, con el fuselaje alargado, mayor envergadura, flaps de triple ranura y motores más potentes. En noviembre de 1967 voló el primer DC-9-40, de 125 asientos, mientras que la Serie 50, aparecida en 1974, tenía el fuselaje alargado 8 m y acomodaba 139 pasajeros. El MD-81 (antes DC-9 "Super 80"), anunciado en 1977, es 5 m aún más largo, tiene mayor envergadura y monta dos turbosoplantes JT8D-209 de 8 325 kg. Otras variantes de la Serie MD-80 son el MD-82 para zonas elevadas y cálidas, y montado en EE UU y China; el modelo de largo alcance MD-83; el de fuselaje corto MD-87, con motores JT8D-217C de 9 000 kg; y el MD-88, de 142 plazas.

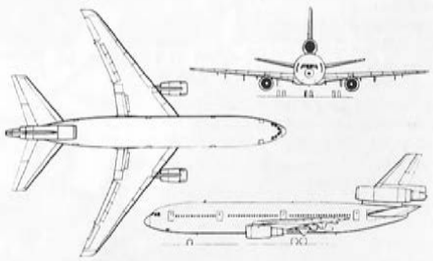
Especificaciones:
McDonnell Douglas MD-81
Envergadura: 32,86 m
Longitud: 45,05 m
Altura: 9,04 m
Superficie alar: 117,98 m²
Capacidad de pasaje: 172
Carga útil: 17 953 kg
Peso máximo en despegue: 63 502 kg
Velocidad de crucero: Mach 0,76
Velocidad máxima: Mach 0,80
Alcance máximo: 1 565 millas
Producción total: (hasta el 1 de enero de 1988) 867



McDonnell Douglas Serie DC-10/MD-11 52

El DC-10 se desarrolló para responder a las necesidades de corto, medio y largo alcance de las compañías interiores de EE UU, y compartía con su rival el Lockheed L-1010 TriStar una disposición motriz innovadora, con dos motores en góndolas subalares y el tercero montado en la base de la deriva. El primer DC-10 Serie 10 voló en agosto de 1970 y el modelo entró en servicio, con American Airlines, un año después. El primer modelo usaba el motor General Electric CF6-6D de 18 000 kg de empuje. Con el DC-10-30, que voló en junio de 1972 y cuyas primeras entregas fueron para KLM y Swissair, introdujo capacidad intercontinental. Otros modelos fueron el DC-10-30ER, de mayor alcance; el convertible de pasaje y carga DC-10-30CF; el carguero Serie 30F; y el intercontinental Serie 40, con tres motores Pratt & Whitney JT9D-20/59A. El MD-11 es un derivado avanzado del DC-10, con el fuselaje alargado 6 m, mejoras aerodinámicas (como son las aletas marginales), cabina biplaza digitalizada, motores GE CF6-80 o P&W PW400 y cabinas de pasaje rediseñadas. Las entregas comenzarán en 1990.

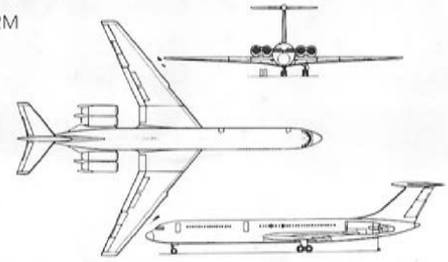
Especificaciones: McDonnell Douglas DC-10-30
Envergadura: 50,39 m
Longitud: 55,34 m
Altura: 17,70 m
Capacidad de pasaje: 208 a 380
Peso máximo en despegue: 251 742 kg
Velocidad de crucero: 498 nudos
Velocidad máxima: Mach 0,88
Techo de servicio: 33 400 pies
Alcance máximo: 5 950 millas
Producción total: (DC-10) 380



Ilyushin Il-62 "Classic" 53

El Ilyushin Il-62 fue el primer reactor comercial de largo alcance puesto en producción en la Unión Soviética. El prototipo, propulsado por cuatro turborreactores Lyulka AL-7 de 7 360 kg de empuje, voló en enero de 1963. El avión de serie montaba turbosoplantes Kuznetsov NK-8-4 de 10 420 kg de empuje, entró en servicio en las rutas internas en marzo de 1968 y en las intercontinentales —entre Moscú y Montreal— en setiembre. El modelo mejorado y de mayor alcance Il-62M, aparecido en 1970, ha sido utilizado exclusivamente por Aeroflot. Propulsado por turbosoplantes Soloviev D-30KU de 10 910 kg con inversores de empuje, tiene un tanque en la deriva, espoilers para el control lateral, provisión para carga en contenedores y cubierta de vuelo actualizada. La última versión de serie ha sido la Il-62MK, con mayor número de plazas y una célula reforzada.

Especificaciones: Ilyushin Il-62M
Envergadura: 43,20 m
Longitud: 53,12 m
Altura: 12,35 m
Superficie alar: 279,62 m²
Capacidad de pasaje: 163 a 198
Carga útil: 22 997 kg
Peso máximo en despegue: 164 996 kg
Velocidad de crucero: 486 nudos
Velocidad máxima: Mach 0,84
Alcance máximo: 4 963 millas
Producción total: más de 135



Ilyushin Il-86 "Camber" 54

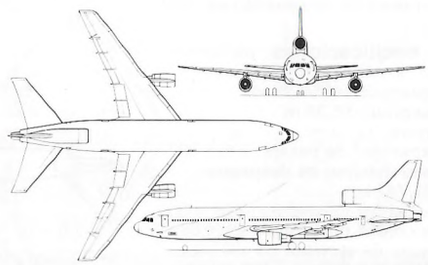
El prototipo del primer avión comercial de fuselaje ancho soviético voló en diciembre de 1976, pero el Il-86 de serie no entró en servicio con Aeroflot hasta diciembre de 1980, en rutas internas entre Moscú y Tashkent. Propulsado por cuatro turbosoplantes Kuznetsov NK-86 de 12 890 kg de empuje en góndolas subalares, es el primer reactor comercial soviético con esta configuración y único en el mundo al poseer escaleras de acceso integrales, con lo que puede prescindir de las escalerillas de los aeropuertos. Los pasajeros suben a bordo desde el suelo con sus propias maletas a la cubierta inferior, antes de ascender, por las escaleras interiores, a una de las tres cabinas, cada una con filas de nueve asientos. Se espera que en 1990 vuele un derivado llamado Il-86-300, rediseñado a tal extremo que sólo tendrá un parecido superficial con el modelo actual.

Especificaciones: Ilyushin Il-86
Envergadura: 48,06 m
Longitud: 59,53 m
Altura: 15,79 m
Superficie alar: 319,94 m²
Capacidad de pasaje: 350 a 375
Carga útil: 42 002 kg
Peso máximo en despegue: 205 997 kg
Velocidad de crucero: 512 nudos
Alcance máximo: 2 480 millas
Producción total: entre 55 y 60

Lockheed L-1011 TriStar 55

El Lockheed L-1011 fue diseñado en respuesta al requerimiento de American Airlines de un "aerobús trirreactor", para el que finalmente AA se inclinó por el McDonnell Douglas DC-10. Eastern Air Lines y TWA fueron los primeros compradores del TriStar,que voló en noviembre de 1970 con tres turbosoplantes Rolls-Royce RB211-22B. De él derivaron el L-1011-100, de mayor alcance y elegido primeramente por Cathay Pacific; la variante L-1011-200 para zonas altas y cálidas, con motores RB211-524/524B de 21 600 a 22 500 kg de empuje y adquirido por British Airways, Gulf Air y Saudia; y el L-1011-500, con el fuselaje acortado 4 m y entregado en primer lugar a British Airways. Los TriStar 500 posteriores incorporaron un ala de tecnología avanzada y mayor envergadura, con alerones activos. El último L-1011 salió de factoría en agosto de 1983.

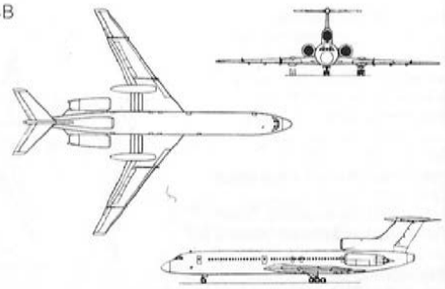
Especificaciones: Lockheed TriStar 500
Envergadura: 50,08 m
Longitud: 50,05 m
Altura: 17,00 m
Superficie alar: 328,95 m²
Capacidad de pasaje: 246 a 300
Peso máximo en despegue: 224 980 kg
Velocidad de crucero: 420 nudos
Velocidad máxima: 473 nudos
Techo de servicio: 43 500 pies
Alcance con la carga útil máxima: 3 743 millas
Producción total: 250



Tupolev Tu-154 56

El trirreactor soviético equivalente al Boeing 727 voló en octubre de 1968 y entró en servicio con Aeroflot en febrero de 1972, reemplazando a los turbohélices Il-18 y An-10 y a los reactores Tu-104 en las rutas domésticas y en algunas internacionales. Equipado al principio con tres turbosoplantes Kuznetsov NK-8-2 de 9 430 kg de empuje, el Tu-154 (apodado "Careless" por la OTAN) ha sido desarrollado en los modelos Tu-154A/B/B-2, el carguero Tu-154C y el actual Tu-154M, que tiene turbosoplantes Soloviev D-30KU-154-II de 10 420 kg similares a los del Ilyushin Il-62M. Este modelo presenta empenajes caudales rediseñados, espoilers de mayor superficie y cabina de pasaje reconfigurada. Entró a servir en Aeroflot en diciembre de 1984 y es empleado también por Balkan Bulgarian Airlines, CAAC, Cubana, LOT y Syrianair.

Especificaciones: Tupolev Tu-154B
Envergadura: 37,55 m
Longitud: 47,89 m
Altura: 11,39 m
Superficie alar: 201,04 m²
Capacidad de pasaje: 128 a 169
Carga útil: 19 998 kg
Peso máximo en despegue: 95 997 kg
Velocidad de crucero: 486 nudos
Velocidad máxima: Mach 0,9
Techo de servicio: 39 000 pies
Alcance con la carga útil máxima: 1 483 millas
Producción total: (todos los modelos) más de 600



La misión del Blackbird

2.ª PARTE

Tomando fotos

El SR-71 es una maravilla de la aerodinámica, pero tiene un trabajo importante que hacer: captar información para Estados Unidos y sus aliados. Ningún avión puede rivalizar con el SR-71 en términos de capacidad de reconocimiento.

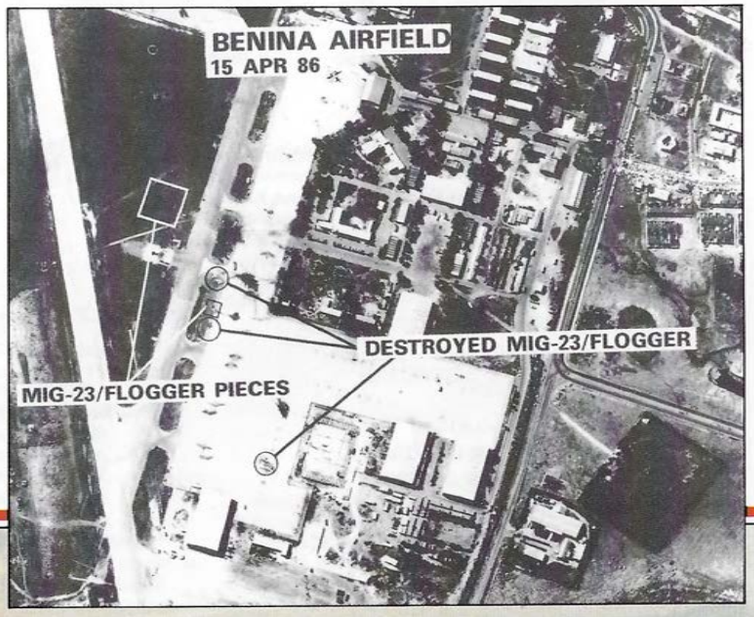
El cielo está completamente negro a esa altitud, y cuando miras hacia abajo ves una difusa curva blancuzca, la Tierra. Pero los tripulantes del SR-71 no tienen tiempo de mirar al exterior. Están demasiado ocupados en sus cabinas, asegurándose de que su aparato, capaz de volar a 2 000 millas por hora, evita el espacio aéreo enemigo y las cabeceras de los periódicos del día siguiente. Vuelan siempre al límite: cerca de territorio hostil y a 85 000 pies. Bajo sus asientos trabajan las cámaras y los sensores.

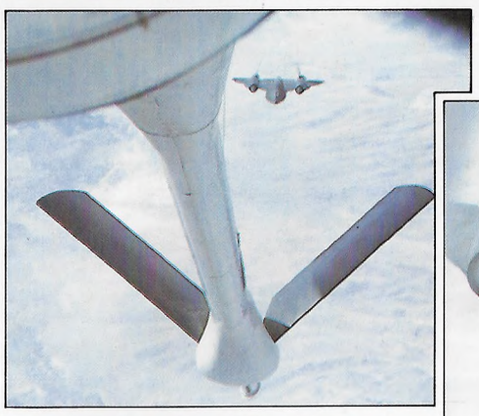
Los preparativos de una misión de SR-71 son largos. Una vez en el aire, los tripulantes deben concentrarse en lo que les espera, una misión realmente seria en la que un movimiento en falso puede llevar al desastre no sólo personal, sino también de la unidad, la Fuerza Aérea y el país. El comandante Tom Veltri, oficial de sistemas de reconocimiento en un SR-71, reemprende su relato:

"Continuando con la misión después del despegue, nos encontramos con un cisterna y repostamos. Por lo general ello tiene lugar unos siete minutos después del lanzamiento. Despegamos con la mitad del combustible, de modo que debemos llenar los tanques antes de «entrar en calor», es decir, alcanzar la velocidad y la cota de crucero.

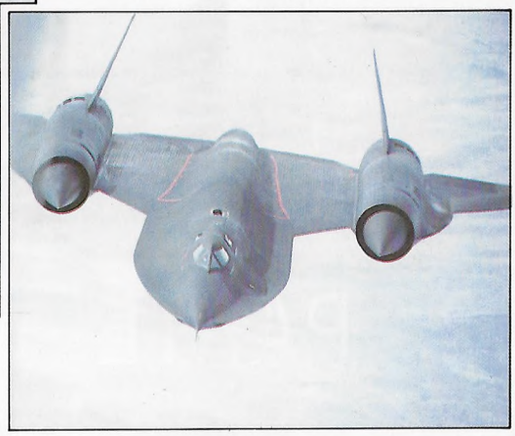
"Gran parte de la misión se rea-

A la incursión norteamericana contra Libia en 1986 siguieron varias salidas de los SR-71 desde RAF Mildenhall. En éstas se obtuvieron fotografías de los objetivos con las que se pudieron valorar los daños. Esta foto del aeródromo de Benina se tomó después del ataque de los aviones de la US Navy.

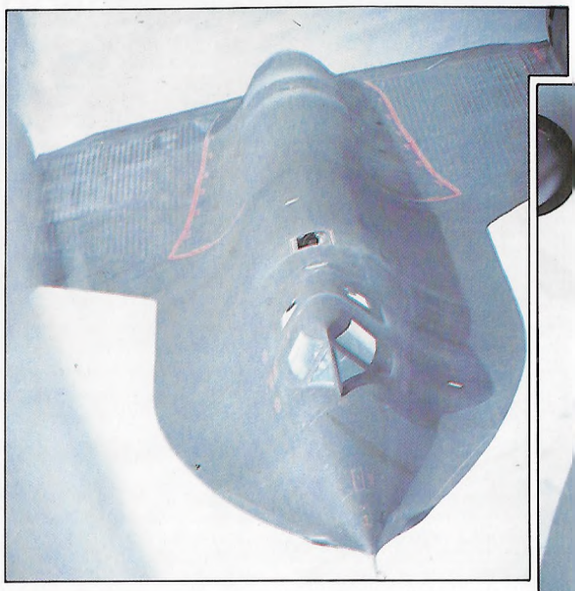




Se abate la pértiga cuando el SR-71 efectúa su aproximación final. A veces se deja ir algo de combustible para que el piloto del SR-71 calcule mejor la posición del cisterna.



El SR-71 llega a la posición de precontacto, listo para situarse debajo del cisterna. Ambas tripulaciones observan el silencio radio.



El piloto del SR-71 establece la posición de contacto ayudándose de las luces directoras ventrales del cisterna y de su experiencia.

El SR-71 maniobra cuidadosamente los últimos metros antes de que el especialista del cisterna extienda la pértiga y establezca contacto.

liza a Mach 3. A esa velocidad, podemos volar una hora sin repostar, lo que nos da un alcance de unas 3 000 millas.

"La principal prioridad después del despegue es llenar los tanques. Solemos llegar a la altitud requerida unas 40 o 50 millas a popa del cisterna, dependiendo de que se trate de un encuentro «frío» o «caliente». El primer repostaje es de los que llamamos «fríos», pues procedemos directamente de tierra."

Rutina de repostaje

"La rutina es bastante sencilla: el cisterna se nos acerca y su navegante se encarga de corregir la deriva y todo lo demás, pero, para estar más seguro, yo suelo seguir y controlar todo el proceso.

"Tenemos un dispositivo cifrado e ininterferible para medir la distancia entre los dos aviones. Este aparato mide la distancia entre nosotros y unos indicadores cifrados de un ADF (goniómetro automático). Todo este proceso se lleva a cabo sin que intercambiemos una sola palabra con los chicos del cisterna.

"Una vez que el KC ha efectuado su viraje frente a nosotros, iniciamos la aproximación hacia él desde una distancia aproximada de una milla. Llevo el avión hasta un punto en el que Duane tenga contacto visual, en el que debemos limitarnos a esperar la pértiga de trasvase."

El piloto, comandante Noll, puede ver el cisterna frente a sí y continúa aproximándose a él visualmente. Después de recibir combustible en vuelo en otros muchos aviones, el repostaje en el SR-71 no ofrece demasiados problemas a un piloto experimentado.

"Nuestro receptáculo se encuentra detrás del asiento trasero, a unos 3,5 metros de donde me hallo, de modo que ello no presenta demasiada dificultad. Hay unas luces directoras debajo del cisterna, que gobierna el controlador de la pértiga para guiarnos hacia la posición correcta de recepción."

Encender posquemadores

"La única característica que diferencia al SR-71 de la mayoría de los demás «receptores», y que añade cierta dificultad, es que se queda falto de potencia con los motores sin poscombustión cuando está embarcando las últimas diez mil libras de carburante. Ello, por supuesto, depende de la temperatura, pero por lo general cuando los tanques están casi llenos debemos utilizar uno de los motores en poscombustión para compensar el problema del peso.

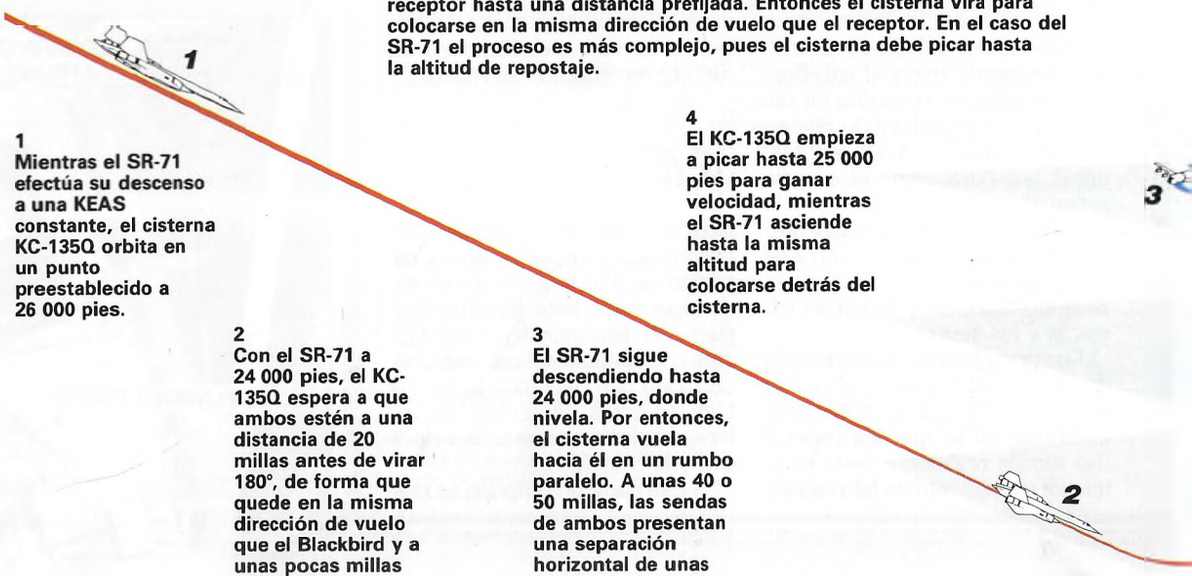
"Naturalmente, esto provoca un empuje asimétrico, por lo que vuelas de costado. En consecuencia, acabas metiendo un poco de pedal y un ligero alabeo, lo que en sí no es demasiado difícil, pero cuando, además, encuentras turbulencias y vuelas de noche, estos cuatro factores sumados pueden complicar algo las cosas.

"Raramente se presenta una situación con estos cuatro factores a la vez, pero podría darse. Ello te obliga a poner más atención."

Una vez se ha repostado, el paso siguiente es atravesar la barrera del sonido e iniciar una ascensión a régimen supersónico. Con el fin de superar rápidamente la región de la elevada resistencia transónica, las tripulaciones efectúan lo que llaman un «*dipsy*», es decir, una maniobra de trepada y picado, antes de continuar ascen-

Encuentro con el KC

Como la mayoría de los aviones de reconocimiento, el SR-71 utiliza un método de encuentro "paralelo", en el que el cisterna vuela hacia el receptor hasta una distancia prefijada. Entonces el cisterna vira para colocarse en la misma dirección de vuelo que el receptor. En el caso del SR-71 el proceso es más complejo, pues el cisterna debe picar hasta la altitud de repostaje.



1
Mientras el SR-71 efectúa su descenso a una KEAS constante, el cisterna KC-135Q orbita en un punto preestablecido a 26 000 pies.

2
Con el SR-71 a 24 000 pies, el KC-135Q espera a que ambos estén a una distancia de 20 millas antes de virar 180°, de forma que quede en la misma dirección de vuelo que el Blackbird y a unas pocas millas por delante.

3
El SR-71 sigue descendiendo hasta 24 000 pies, donde nivela. Por entonces, el cisterna vuela hacia él en un rumbo paralelo. A unas 40 o 50 millas, las sendas de ambos presentan una separación horizontal de unas 9 millas.

4
El KC-135Q empieza a picar hasta 25 000 pies para ganar velocidad, mientras el SR-71 asciende hasta la misma altitud para colocarse detrás del cisterna.

Mientras el cisterna se mantiene todo lo estable posible, el piloto del SR-71 procura conservar la posición correcta para no salirse de los parámetros de la pértiga. Las tripulaciones de los SR-71 están muy acostumbradas a estas maniobras, a pesar de que deben encender uno de los posquemadores durante la fase final del repostaje para compensar el peso adicional embarcado.

diendo hasta la altitud operacional. El comandante Noll explica:

"Cuando nos separamos del cisterna llevamos a cabo una serie de comprobaciones posteriores al repostaje, en la que controlamos el estado de una docena o así de componentes. Una vez hecho esto, podemos acelerar inmediatamente."

Picar para ascender

"Ascendemos en régimen subsónico hasta unos 8 000 pies y a continuación picamos alrededor de tres o cuatro mil pies, dependiendo de la temperatura. Aceleramos hasta rebasar Mach 1 y continuamos para interceptar una KEAS (velocidad equivalente en nudos) preestablecida. Una vez alcanzada esa velocidad, iniciamos la trepada a la KEAS constante para subir hasta los 80 000 pies.

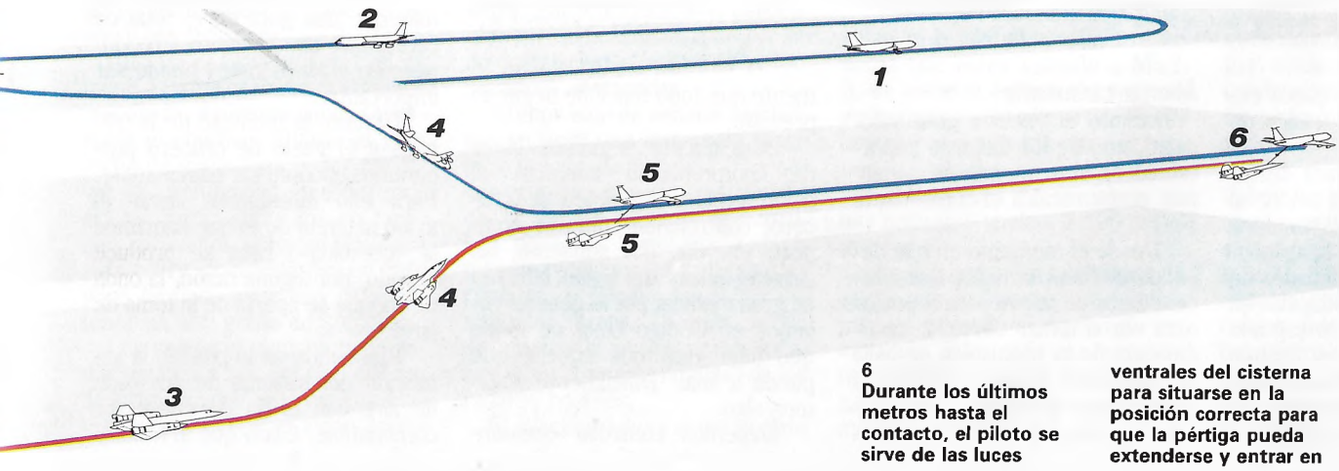
"Se conecta el piloto automático, que nos lleva hacia arriba a una KEAS constante; en un primer momento sitúa el avión en un ángulo muy pronunciado, pero después, cuando alcanza las capas altas de la atmósfera, nivela la actitud del aparato.

"Mientras aumenta el número de Mach hasta la altitud de crucero, nosotros efectuamos algunas comprobaciones de los sistemas. Cuando se alcanza la velocidad y el techo de crucero, adoptamos el modo de control de sistemas: no deben introducirse demasiados cambios una vez el avión está estabilizado en su número de Mach de crucero, con la excepción de los mandos de gases."

Con fines de control de tráfico aéreo, muchos aviones llevan unos transpondedores que mandan una identificación codificada. Ésta aparece en las pantallas del ATC y permiten al controlador seguir fácilmente cada avión en particular. Una vez el SR-71 ha

Los SR-71 disponen de cisternas especializados, los Boeing KC-135Q, para llevar el combustible JP-7 necesario para el vuelo a gran altitud. Si debe recibir mucho carburante, el SR-71 puede contactar sucesivamente con dos cisternas.

5
El cisterna mantiene 25 000 pies a unos 320 nudos mientras el SR- 71 se le aproxima por detrás. El RSO autoriza al piloto a acercarse a una milla de la pértiga, hasta lograr contacto visual.



6
Durante los últimos metros hasta el contacto, el piloto se sirve de las luces ventrales del cisterna para situarse en la posición correcta para que la pértiga pueda extenderse y entrar en el receptáculo del SR-71. Durante el repostaje se mantienen 25 000 pies y 320 nudos.

Aunque normalmente se sirve de los cisternas KC-135Q, el SR-71 puede repostar también de los McDonnell Douglas KC-10 Extender. Después de llevar combustible JP-7, los tanques del Extender deben lavarse para poder cargar de nuevo carburante normal de aviación.

Tomas de aire
Sus conos centrales se mueven longitudinalmente para adecuar la onda de choque. A Mach 3, los conos están 66 cm más atrasados que durante el vuelo subsónico.

Corrugado alar
La célula se calienta con la velocidad y se dilata. Para absorber tal expansión, el ala tiene superficies corrugadas.

Puertas auxiliares
Cada góndola motriz tiene tres grupos de puertas auxiliares que expulsan o admiten aire para el complejo sistema propulsivo.

Flaps eyectores
Controlan el flujo de descarga: se cierran en el despegue pero se abren totalmente a Mach 3.

Derivas
Son totalmente móviles para ejercer el control longitudinal y están inclinadas hacia dentro para compensar la tendencia al alabeo.

rebasado cierta altitud, queda excluido de las áreas de tráfico de cualquier otro avión.

Con el fin de no atraer demasiada atención sobre el avión, el transpondedor y demás equipos de identificación son apagados. Pese a las elevadas cualidades de baja detectabilidad introducidas en este aparato, todavía es captado por los radares militares, aunque se hace lo posible por no anunciar su presencia a las redes de vigilancia hostiles.

Ahorrar carburante

Durante el vuelo a gran velocidad, uno de los factores importantes es la economía de consumo, como recalca el comandante Noll:

"Desde el momento en que dejamos al cisterna hasta que descendemos de nuevo para repostar otra vez o tomar tierra, la coordinación de la tripulación se halla en su punto álgido. Durante la aceleración, el crucero y el descenso, comprobamos constantemente que todo funcione según lo previsto.

"Básicamente seguimos listas de comprobación mientras el avión vuela en régimen de crucero, controlando cómo se comporta ese día. Por supuesto, las características del avión influyen en gran medida: por lo general volamos en Código Uno, de modo que sólo vigilamos aquello que pueda ir mal. Difícilmente hallamos algo.

"Debemos controlar constantemente la temperatura ambiente, pues ésta determina la curva de consumo. La mayoría de nuestras misiones están calculadas al límite de la autonomía, para regresar con el combustible mínimo, de modo que en ciertas situaciones y en determinadas estaciones del año podemos ahorrar de 1 000 a 1 500 libras. No es más que una gota en el total de carburante que llevamos a bordo, pero en algunos casos puede ser importante.

"Durante la totalidad de la trepada y el vuelo de crucero procuramos economizar combustible. Para ello intentamos llevar el avión al límite de lo que llamamos la «quedada». Ésta se produce cuando, por alguna razón, la onda de choque se aparta de la toma de aire.

"Ajustamos en lo posible la actuación del sistema de admisión de aire con el fin de conservar combustible. Claro que al hacerlo

A 25 000 metros y Mach 3

Repostaje
Un pequeño cuadrado rojo indica la posición del receptáculo de combustible en vuelo.

Seguidor estelar
Está debajo de una menuda ventanilla situada detrás de la cabina y permite determinar la posición de las estrellas (y del avión).

Proa
El cono de proa, que es cambiable, alberga sensores y a su interior se accede a través de un panel ventral.

Combustible
Gran parte del fuselaje por detrás de la cabina y del ala por dentro de las góndolas motrices forma un tanque integral. La cabida total es de 44 550 litros.

Piloto
Está en la cabina delantera, protegido por un parabrisas en "V" a prueba de impactos de aves. Su visibilidad es exactamente la precisa.

RSO
La cabina trasera está ocupada por el oficial de sistemas, que se ocupa de los sensores y la navegación. Carece de visión hacia adelante.

Integración
Los carenados laterales de integración del ala y el fuselaje contienen bodegas para sensores, así como equipo de navegación y ambiental.

Planta motriz
El motor P&W J58 actúa como un turborreactor a baja velocidad, pero a Mach 3 se convierte en un estatorreactor. En tal configuración, gran parte del empuje lo genera la toma de aire.

"En caliente"

Cada vez que el SR-71 asciende después de repostar efectúa la maniobra "*dipsy*", una trepada y un picado que le permiten rebasar Mach 1 con la máxima eficiencia. Al picar, el avión acelera a través de la región transónica con la ayuda de la gravedad, con lo que ahorra combustible.

1 El SR-71 reposta a 25 000 pies. Después, el cisterna vuelve a la base y el SR se dispone a acelerar.

2 El SR asciende en subsónico a 33 000 pies.

3 A 33 000 pies, el SR pica para ganar velocidad. Es la maniobra "*dipsy*".

4 Al picar, el SR rebasa Mach 1, pasando por la región transónica con un consumo mínimo.

5 Cuando alcanza una velocidad equivalente establecida, el SR-71 empieza a trepar a una KEAS constante.

6 Mientras asciende a la KEAS constante, la tripulación verifica el comportamiento del avión a medida que pasa por los diversos números de Mach.

7 A una KEAS constante, el régimen de subida cae rápidamente en las capas altas. A unos 85 000 pies, el avión nivela y la tripulación estabiliza los sistemas para el vuelo de crucero.

aumentan las posibilidades de que padezcas una de estas «quedadas», pero el hecho de ahorrar 2 000 libras de carburante en un día cálido te hace sentirte mejor."

Después de ascender, el SR-71 entra en el área sensitiva en la que comienzan a funcionar los sensores. La US Air Force no suelta prenda sobre las peculiaridades de estos últimos, salvo que pueden observar un área de 159 000 km^2 en una hora. De otras fuentes se sabe que tales sensores pertenecen a tres categorías principales: de radar, ópticos y electrónicos.

Aunque el Blackbird es casi inmune a las velocidades y altitudes que opera, de hecho nunca sobrevuela el objetivo. Utiliza su gran techo de vuelo para poder observar en profundidad en el interior del territorio enemigo, en tanto que aprovecha su gran velocidad para cubrir grandes áreas en muy poco tiempo, así como para obtener un alto grado de sorpresa.

Los sensores ópticos y de radar tienden a ser del tipo oblicuo de largo alcance, que exploran lateralmente desde el avión mientras éste vuela en espacio aéreo internacional.

Uno de los medios favoritos es todavía la fotografía en blanco y negro; las cámaras que emplea el Blackbird poseen un alto grado de aumento y una resolución elevadísima con el fin de facilitar la interpretación posterior de las imágenes.

Sensores laterales

Se usan también radares de barrido lateral para obtener imágenes muy al interior de la zona sensitiva: estos medios son particularmente indicados en la detección de instalaciones militares y formaciones acorazadas.

El espionaje de señales electrónicas (Sigint) es la tercera disciplina practicada por el SR-71 y posee gran importancia en el ámbito de la guerra electrónica actual. Los sensores Sigint son todavía más secretos que los radares y las cámaras, y pueden llevar a cabo múltiples tareas. La más común de ellas es la identificación, localización y "toma de huellas" de los radares hostiles.

El Blackbird lleva seguramente un enlace de datos seguro por el que puede transmitirse la información, digitalizada y codificada, a estaciones en tierra. Baste decir que los sensores que lleva el SR-71 son los mejores de que dispone Estados Unidos, convirtiendo un avión ya fabuloso en el mejor sistema de reconocimiento en servicio en el momento presente.

Sólo quienes tripulan los SR-71 han podido experimentar el vuelo a Mach 3 y a más de 80 000 pies. El comandante Veltri explica qué se siente:

"En lo que respecta a la velocidad y la altitud, realmente no notas que estés volando a Mach 3, es como si estuvieses sentado en cualquier otra silla. Todo es relativo: como vas tan alto, no tienes referencias ni sensación de velocidad, pues en la cabina no hay nada que vuele a 2 000 millas por hora.

"La única manera que tienes de sentir que realmente vas muy rápido es mirando el equipo de navegación, pues cada vez que salta un número has hecho una milla. ¡Y salta un número cada segundo y medio!"

Mucho trabajo

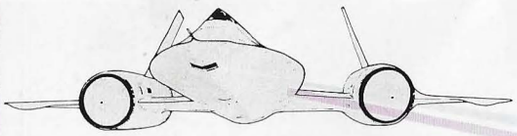
Aunque la altitud y la velocidad no presentan problema alguno a la tripulación, el avión en sí impone un trabajo bastante mayor que otros aparatos. Es algo que no debe subestimarse, como explica el comandante Noll:

"Algunos compañeros sostienen que es un avión muy cerebral, y ello porque pasamos la mayor parte del tiempo supervisando sistemas en vez de accionándolos, pues la mayoría son automáticos.

"Sin embargo, desde el momento que sueltas frenos hasta que carreteas de regreso al hangar estás continuamente verificando cosas. Es como el trabajo de cualquier otro piloto, pero elevado a otra potencia.

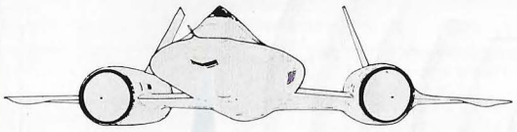
"Los pilotos siempre dicen que deben mirar a dos o tres sitios a un mismo tiempo, pero es que nosotros tenemos que hacerlo a seis o siete a un tiempo y observar constantemente el interior de la cabina. Además de los instrumentos normales de los motores tenemos los del sistema de admisión de aire, que supone seis u ocho diales más.

Sensores de reconocimiento



Los sensores laterales son los más importantes, pues pueden trabajar a grandes distancias oblicuas del objetivo. Los favoritos son las cámaras (azul), que emplean película de blanco y negro o infrarroja.

El equipo pasivo de captación de señales sirve para registrar emisiones de radar y de otras clases procedentes del área del objetivo.



Los radares laterales (rojo) son otra opción usada a veces. Producen imágenes de cosas tales como formaciones de vehículos o nuevos edificios grandes, y aportan también útiles referencias de navegación.

A veces en la proa se instala una cámara óptica vertical, que cubre el área que sobrevuela el avión. Ello implica pasar directamente por encima del objetivo, por lo que no suele emplearse.

A la cota y velocidad operacionales, los sensores del SR-71 pueden cubrir un área de 159 000 km² en una hora. Gran parte del equipo trabaja oblicuamente para que el SR-71 pueda actuar desde espacio aéreo internacional.

"Cada vez que salta un número has hecho una milla. ¡Y salta un número cada segundo y medio!"

"Desde mi cabina delantera apoyo con mis instrumentos de navegación al del asiento trasero. Por supuesto que ése es su trabajo, pero es que él me apoya a mí de la misma forma durante la ascensión, el descenso y el repostaje. Él tiene diales duplicados para tales funciones."

El avión del RSO

"Cuando entramos en el área sensitiva, Tom tiene mucho más trabajo. De hecho, empieza a trabajar en ese momento. No sólo debe atender las cámaras, sino también los demás sensores, los aparatos de ECM y los instrumentos de vuelo duplicados. En el área sensitiva, el avión es de Tom.

"Yo despego, reposto y llevo el avión hasta el objetivo, pero en ese punto pasa a ser suyo."

Actuar tan cerca del territorio hostil requiere una navegación precisa si se quieren evitar embarazosas y potencialmente peligrosas incursiones en el espacio aéreo vedado. La principal ayuda es el sistema de navegación astroinercial Northrop, que tiene un seguidor estelar que explora a través de una menuda ventanilla situada detrás de la cabina. El comandante Veltri explica el principal problema de navegación:

"Debido a que sólo podemos sostener alabeos de 35°, el avión vira muy abierto a velocidades supersónicas. El problema es la distancia: para hacer un viraje de 360° necesitamos un radio de unas 200 millas. Los virajes cerrados no entran en los planes, pues debes controlar en todo momento que todo vaya según lo previsto."

Son muchos quienes han discutido la posibilidad de las defensas de derribar a los SR-71, pues sobre el papel ello estaría al alcance de un interceptador bien situado o uno de los grandes SAM soviéticos. Los equipos de ECM son secretos.

"El avión lleva equipos electrónicos defensivos, pero nuestra mejor defensa es la velocidad y la altitud. Sin embargo, procuramos permanecer lejos de las áreas de mayor peligrosidad."

Bajar por combustible

Una vez obtenidos los datos requeridos, llega el momento de descender para aterrizar o repostar de nuevo:

"Empezamos a bajar a unos 15 minutos y 250 millas por detrás del cisterna. El Blackbird cubre una gran distancia durante el descenso.

"Como al ascender, descendemos con una KEAS constante, de modo que cuando interceptamos el perfil KEAS requerido bajamos unos mil pies por minuto. Una vez estamos en las capas bajas de la atmósfera, caemos del cielo como una piedra para mantener nuestra KEAS.

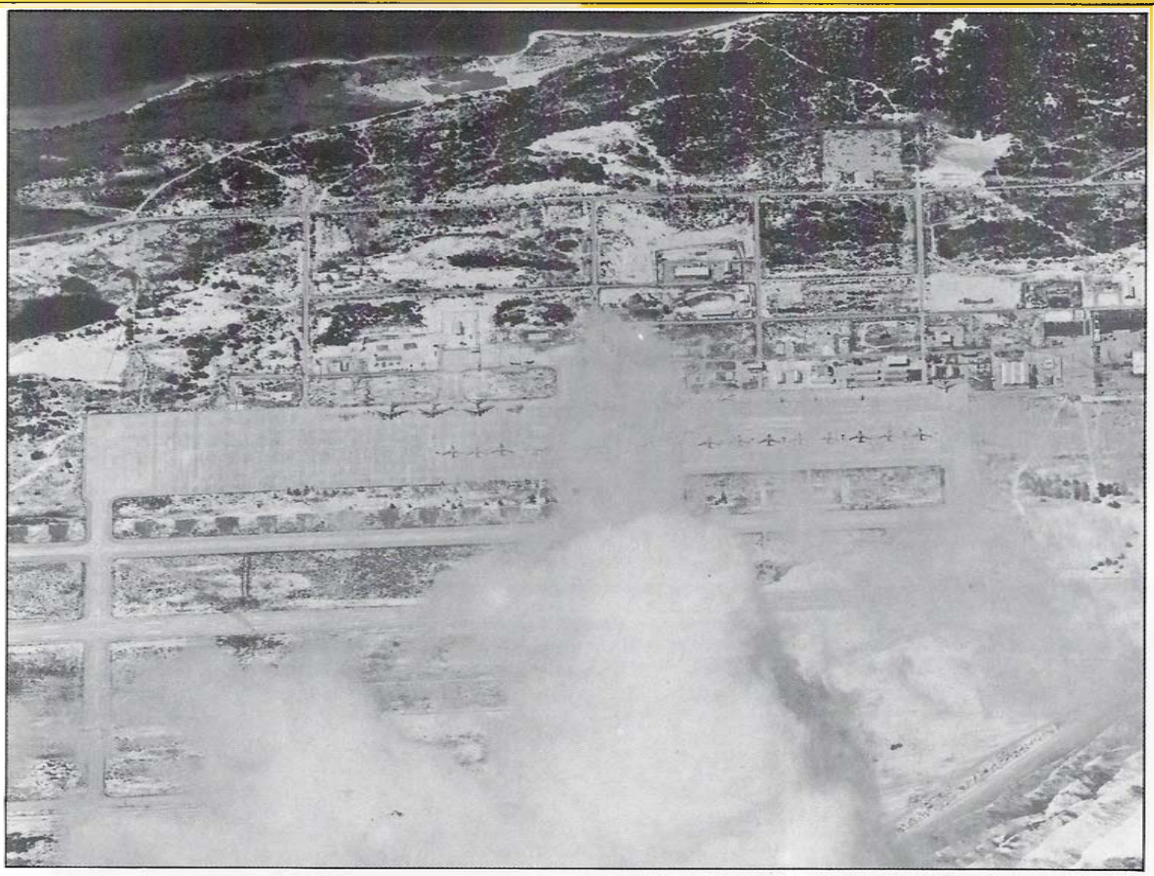
"Bajamos hasta la zona de repostaje y descendemos aún unos 2 000 pies por debajo del cisterna. Para encontrarnos con éste, ascendemos un poco mientras aquél desciende en la misma proporción hasta que nos hallamos a la misma altitud.

"En los encuentros «en caliente» (de regreso), nuestra mayor preocupación es iniciar el descenso en el punto correcto. Si erramos el punto de encuentro habremos perdido al cisterna por un buen número de millas, y de ahí la importancia de descender con precisión. Por supuesto, las previsiones varían de acuerdo con la temperatura y la velocidad a la que estemos volando.

"Otro problema es que durante el descenso debemos estar advertidos de la posición del cisterna a medida que bajamos a través de su techo de vuelo, pues debemos situarnos por debajo de él."

Después de repostar, el SR-71 vuelve a subir hasta el techo de crucero para regresar a la base o

Cuando finaliza la misión, el "Habu" regresa a la tierra con el precioso contenido de sus cintas. Cuando toca la pista, despliega un gran paracaídas de frenado de color naranja que lo decelerará a 55 nudos, momento en que dicho paracaídas se desprende.



Se han publicado muy pocas fotografías tomadas por los sensores de los SR-71, pero esta toma oblicua de Cam Ranh Bay, en Vietnam, es una excepción. En tiempos base de aviones de patrulla de EE UU, éstos han sido sustituidos por los Tupolev "Bear" y "Badger" soviéticos que aparecen alineados junto a las pistas.

efectuar una nueva pasada de sensores. A veces se realizan varios circuitos a una cota y una velocidad bajas para que se enfríe la célula y puedan acercársele los mecánicos. El aterrizaje es suave, pues la gran ala en delta proporciona una buena sustentación y frenado aerodinámico a baja velocidad.

Al tocar la pista se despliega un gran paracaídas de frenado que ayuda a decelerar al Blackbird. Una vez en tierra, el avión es rápidamente conducido hasta su hangar, donde corta motores de inmediato. Terminada la misión, la tripulación va a dar novedades, tras lo cual se toma su merecido descanso. Sin embargo, el trabajo de los analistas de sistemas y del personal de tierra no ha hecho sino empezar.

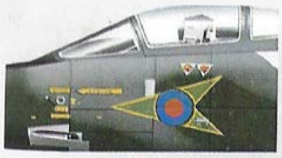
Ahora hay que procesar toda la información, filtrarla y analizarla para que pueda ser de utilidad a las altas instancias de la nación y las Fuerzas Armadas.

TORNADO DE LA RAF

El Tornado GR.Mk 1 equipa nueve escuadrones de primera línea de la RAF dedicados a funciones de ataque, además de otros dos en formación para misiones de reconocimiento. Todos ellos usan un siniestro esquema mimético envolvente en gris y verde en el que las únicas notas de color son las adaptaciones de los emblemas tradicionales de las unidades, que se llevan en la deriva y la proa.

TTTE

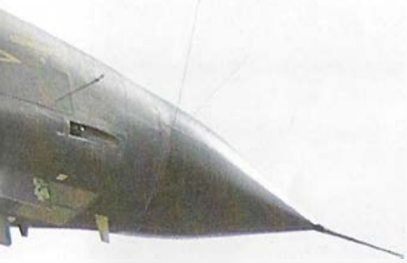
El Establecimiento Trinacional de Entrenamiento en el Tornado (TTTE en inglés), formado en RAF Cottesmore en enero de 1981, es responsable de la transformación de los tripulantes italianos, alemanes occidentales y británicos, y emplea aviones e instructores de las tres nacionalidades. Cada escuadrón tiene su propio distintivo semioficial, que se lleva además del distintivo triangular del TTTE en la deriva.



27 Escuadrón

El 27 Escuadrón es una de las unidades de bombardeo más antiguas de la RAF y su insignia —un elefante— adornó previamente las derivas de los Avro Vulcan, que la unidad dio de baja en 1982 para reequiparse con el Tornado en RAF Marham. En 1985, un equipo de cuatro tripulaciones del escuadrón participó en la Competición de Bombardeo y Navegación del Strategic Air Command de la USAF y ganó los trofeos Le May y Meyer, además de un segundo puesto en el Trofeo Mathis.

El emblema del elefante conmemora que durante la I Guerra Mundial el escuadrón volase en los cazas Martinsyde Elephant. Los aviones llevan en la proa una punta de flecha verde orlada en amarillo.



IX Escuadrón

El IX Escuadrón fue la primera unidad de la RAF equipada con el Tornado, en RAF Honington. Por ello, este escuadrón participó en numerosos despliegues y pruebas. Su insignia —un murciélago— recuerda los días en que estuvo equipado con bombarderos nocturnos Vickers Virginia.

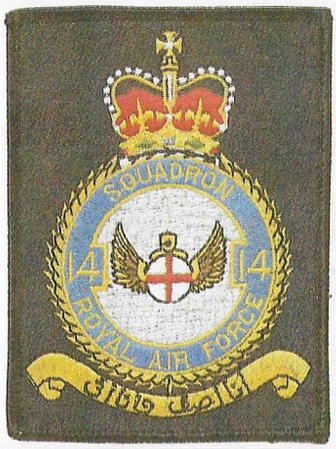
Una patrulla de Tornado GR.Mk 1 del IX Escuadrón fotografiada de camino a Brüggen, en la RFA.

Las versiones tradicional (arriba) y estilizada (abajo) del distintivo que llevan los tripulantes del IX Escuadrón.

Los Tornado del IX Escuadrón llevan el murciélago verde en la deriva, con una punta de flecha verde en la proa.

14 Escuadrón

El 14 Escuadrón se convirtió en la última unidad de la RAF Germany equipada con el Tornado, realizando la transformación del Jaguar en octubre de 1985. Esta unidad se dedica a misiones de ataque desde hace 26 años, con los Canberra desde 1962 a 1970, en que los remplazó por Phantom, que a su vez fueron sustituidos por los Jaguar en 1975. La cruz alada y la frase árabe de su distintivo proceden de los años 20, en que era una unidad de bombardeo ligero basada en Palestina. Una fila de diamantes azules, estrenada por los cazas Hunter de la unidad, adorna la deriva.



XV Escuadrón

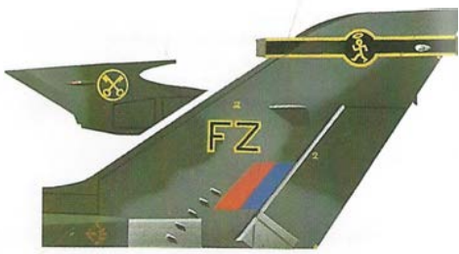
El XV Escuadrón se convirtió en la primera unidad Tornado de la RAF Germany cuando, en octubre de 1983, dio de baja sus Buccaneer. Su distintivo es la cifra romana "XV" en blanco en la deriva. Un avión, el "F", lleva el escudo de la familia MacRobert y la leyenda "MacRoberts Reply" en la proa.

"MacRoberts Reply" recuerda el Stirling donado al escuadrón por lady MacRobert en memoria de sus tres hijos, muertos en combate.

Los tripulantes del escuadrón han llevado diversos distintivos durante sus participaciones en los ejercicios Maple Flag y Red Flag.

16 Escuadrón

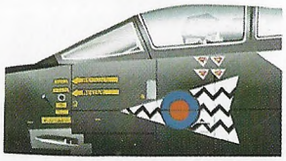
El 16 Escuadrón ("El Santo") era una unidad de Buccaneer basada en Laarbruch que se convirtió al Tornado en febrero de 1985. Es la más veterana de las unidades de ataque de la RAF Germany; sirve en tales funciones desde 1958, primero con los Canberra B(I).Mk 8 y después, desde 1972, con los Buccaneer. Aunque sus Canberra llevaron pintadas fauces de tiburón, los emblemas de los Buccaneer y Tornado son más discretos. Unas llaves doradas sobre un campo negro forman el escudo oficial que adorna las tomas de aire, mientras que el distintivo extraoficial, El Santo, va en la deriva, flanqueado por barras negras y doradas como las que rodean la escarapela de proa.



Las cinco tripulaciones del XV Escuadrón que participaron en el lanzamiento real de misiles AIM-9L Sidewinder durante unos recientes ejercicios de tiro en RAF Valley.

17 Escuadrón

El 17 Escuadrón ("Caballeros Negros") se convirtió al Tornado en marzo de 1985, en RAF Brüggen. Sus aviones llevan en la deriva una adaptación del emblema oficial, un guantelete, con un zigzag blanco y negro en forma de punta de flecha en la proa. Ambos derivan de los distintivos usados en los años de entreguerras por los Snipe, Woodcock, Bulldog y Gauntlet de la unidad.



Los distintivos de los Tornado del 17 Escuadrón son casi idénticos a los usados previamente por sus Jaguar y Phantom. Todos los aparatos llevan un indicativo de dos letras encabezado por la "C".

20 Escuadrón

El 20 Escuadrón se convirtió en el tercer escuadrón Tornado de RAF Laarbruch cuando, en junio de 1984, dejó sus Jaguar y se mudó de Brüggen para unirse a los Escuadrones XV y 16. Va a formarse un cuarto escuadrón en esa base, el n.° 2, dedicado a tareas de reconocimiento. Las barras verdes, azules, blancas y rojas de la proa adornaron ya a los Sabre del escuadrón allá en los años 50, pero el águila con la espada, que se lleva en la proa, es más antigua y recuerda el escudo heráldico tradicional de la unidad.

31 Escuadrón

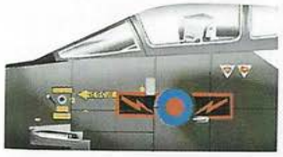
El 31 Escuadrón ("Estrellas de Oro") fue el primer escuadrón Tornado del Ala de Brüggen, en noviembre de 1984. El damero verde y amarillo de sus Phantom y Jaguar fue sustituido por una punta de flecha de los mismos colores, aunque su famosa estrella dorada ha perdido los ramos de laurel que la rodeaban. Como todas las unidades de Tornado de la RAF, la función del escuadrón es la interdicción lejana, el ataque a aeródromos y otros objetivos muy al interior del territorio enemigo.

TWCU (45 Escuadrón)

La Unidad de Conversión de Armas al Tornado (TWCU), basada en Honington, actuaría como un escuadrón adicional en caso de guerra. Esta unidad "fantasma" es el 45 Escuadrón, cuyos emblemas tradicionales aparecen en las proas de los Tornado de la TWCU. En la deriva llevan la insignia de ésta (una espada, dos flechas y una corona).

617 Escuadrón

Los "Dambusters" remplazaron sus viejos Avro Vulcan por Panavia Tornado en el verano de 1982. Este escuadrón fue la primera unidad Tornado que participó en la Competición de Bombardeo y Navegación del SAC de la USAF, ganando los trofeos Le May y Mathis en 1984. También tomó parte en los primeros ejercicios Green Flag en la base de Nellis, Nevada. Basado en Marham junto al 27 Escuadrón, sus aviones llevan un estilizado rayo rojo en la deriva y la proa.



El 17 Escuadrón es una de las cuatro unidades de Tornado basadas en Brüggen (las otras son los n.os 9, 14 y 31).

Los altibajos del despegue vertical

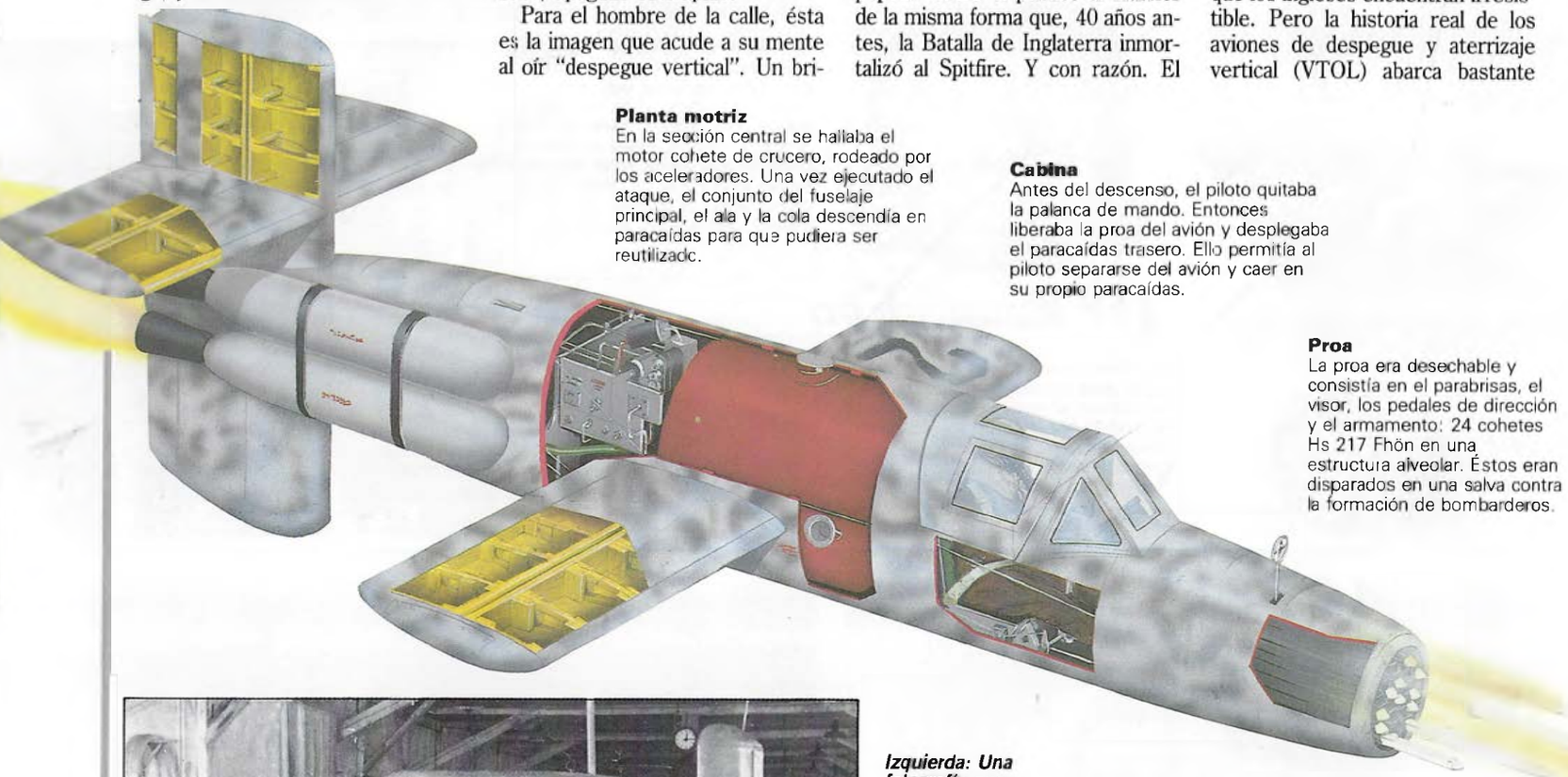
1.ª parte

PROA AL CIELO

Sobre la mar rizada, recortándose contra el cielo gris, una rechoncha silueta chirría, girando en el aire detrás de la esbelta forma que trata de escapar: un Sea Harrier en la cola de un Mirage argentino. Detrás se encuentran las colinas de las Malvinas. Un relámpago, y un Sidewinder traza un arco a velocidad impensable, un punto al rojo blanco contra las nubes, y disminuye su distancia hacia el desafortunado Mirage. El Harrier vira y se aleja, en busca de un nuevo blanco, escapando de un nuevo atacante. El Sidewinder y el Mirage se convierten en un tizón rojinegro, un seco, apagado estampido.

Para el hombre de la calle, ésta es la imagen que acude a su mente al oír "despegue vertical". Un brillante concepto británico que se ha convertido en un sorprendente avión de ataque, tan eficaz que incluso los chovinistas Marines estadounidenses han querido comprar. Y que, en su momento, puso fuera de combate a la aviación argentina.

El conflicto de las Malvinas hizo popular entre el público al Harrier de la misma forma que, 40 años antes, la Batalla de Inglaterra inmortalizó al Spitfire. Y con razón. El Harrier es un soberbio ejemplar de su raza. Una pieza exquisita de ingeniería que solucionó un problema que atormentó a muchos técnicos de numerosos países, y que después supo enfrentarse en condiciones de inferioridad numérica con un duro enemigo. Es el tipo de leyenda que los ingleses encuentran irresistible. Pero la historia real de los aviones de despegue y aterrizaje vertical (VTOL) abarca bastante



Planta motriz
En la sección central se hallaba el motor cohete de crucero, rodeado por los aceleradores. Una vez ejecutado el ataque, el conjunto del fuselaje principal, el ala y la cola descendía en paracaídas para que pudiera ser reutilizado.

Cabina
Antes del descenso, el piloto quitaba la palanca de mando. Entonces liberaba la proa del avión y desplegaba el paracaídas trasero. Ello permitía al piloto separarse del avión y caer en su propio paracaídas.

Proa
La proa era desechable y consistía en el parabrisas, el visor, los pedales de dirección y el armamento: 24 cohetes Hs 217 Fhön en una estructura alveolar. Éstos eran disparados en una salva contra la formación de bombarderos.

Izquierda: Una fotografía que muestra la menuda ala y la sección de cola cruciforme del Ba 349. Este ejemplar tiene un tren de aterrizaje triciclo experimental para las pruebas de planeo, en las que era remolcado por un He 111.

Bachem Ba 349 Natter: 18 de diciembre de 1944

Los alemanes, acuciados por los masivos bombardeos aliados, probaron muchas ideas extrañas. El Ba 349 Natter (Víbora) era un interceptador cohete que despegaba verticalmente desde unos raíles. Gran parte del avión y su piloto eran recuperados en paracaídas después del ataque. Después de vuelos planeados sin piloto, el primer lanzamiento tripulado tuvo lugar el 28 de febrero de 1945. Acabó en desastre, pero las pruebas siguieron hasta que los Aliados ocuparon las instalaciones.

Derecha: El Ba 349 preparado para su primer vuelo tripulado, con Lothar Siebert a los mandos. El avión se estrelló a raíz de un fallo en la cubierta.

más que el Harrier y la inventiva británica.

Víbora con esvásticas

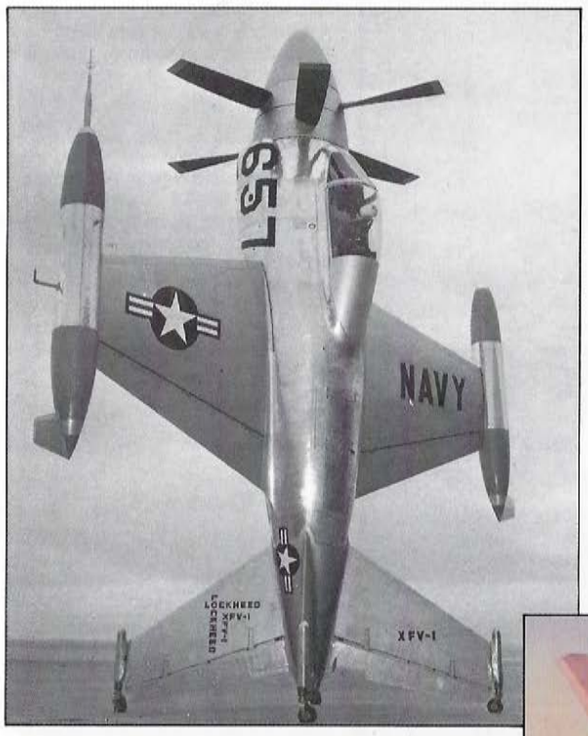
El concepto de VTOL había intrigado durante decenios a los diseñadores de aviones. Sus ventajas eran obvias. Los militares podrían desplegar y ocultar con facilidad cazas de primera línea difíciles de poner fuera de combate, ya que no dependerían de los expuestos e inmóviles aeródromos. Con un diseño adecuado podrían ser embarcados sobre mercantes que dispondrían así de su propia defensa aérea. Los enormes, caros y vulnerables portaviones de cubierta corrida serían cosa del pasado. Los civiles podrían disponer de aeropuertos para vuelos locales, alimentar el tráfico internacional desde el centro de las ciudades, proporcionar a *todas* las poblaciones la posibilidad de disponer de su propio transporte aéreo y a mayor escala y velocidad que ningún servicio de helicópteros. El problema era, y en gran medida aún es, la frustrante limitación de la tecnología disponible.

Los primeros en descubrirlo fueron, como en otras muchas cosas, los alemanes, hacia finales de la II Guerra Mundial. El primer avión VTOL del mundo no fue diseñado para conseguir ninguna gran ventaja estratégica o táctica: era puramente defensivo. Conocido como Bachem 349 Natter (Víbora), era un monoplaza de interceptación que sólo podía volar una única vez. Despegaba verticalmente, pero su sistema de aterrizaje era menos predecible.

El Natter era un pequeño aparato de estilo *kamikaze* propulsado por un motor cohete de propergol líquido con 4 400 libras de empuje, auxiliado por cuatro aceleradores de propergol sólido de 1 100 libras. Se le lanzaba desde una rampa vertical de 2,40 m de altura con una velocidad ascensional inicial de 11 200 m/s, mucho más elevada de la que los cazas modernos pueden conseguir en la actualidad.

La idea era situar al piloto y su máquina en el aire al aproximarse los bombarderos enemigos. Diez segundos después el piloto desprendía los aceleradores y a una altura aproximada de 20 a 25 000 pies nivelaba para realizar su asalto a los escuadrones enemigos con su carga útil de 24 cohetes no guiados. En-

El Lockheed XFV-1 Salmon con el tren instalado para que pudiese despegar y aterrizar de forma convencional.



Arriba: El Lockheed XFV-1 fotografiado en la posición de despegue, "sentado" sobre su cola cruciforme. Sin embargo, aunque voló, no llegó a despegar verticalmente.

Lockheed XFV-1 Salmon: 16 de junio de 1954

Uno de los cazas VTOL construidos en torno al enorme turbohélice Allison YT40-A-14 de 7 100 hp, el XFV-1 era un avión convencional con la salvedad de que tenía una cola cruciforme sobre la que debía "sentarse" para despegar y aterrizar verticalmente. En la práctica, tan sólo despegó convencionalmente y con un tren improvisado, pero sí realizó una transición al vuelo vertical. El proyecto fue cancelado en junio de 1955, cuando se demostró que el turborreactor era la planta motriz más indicada para cualquier intento futuro de conseguir un avión VTOL.

Abajo: Todos los vuelos del XFV-1 se hicieron con el tren de aterrizaje auxiliar instalado. En el curso de por lo menos una salida se consiguió la transición del vuelo horizontal al vertical y el consiguiente aterrizaje.

tonces cortaba el motor cohete. Cuando el Natter ya iba lo suficientemente lento, saltaba en paracaídas. Entonces se abría un segundo paracaídas que debía llevar al avión hasta el suelo, para realizar, teóricamente, un limpio y balanceante aterrizaje vertical.

Máquinas oníricas

Se dispusieron diez Ba 349 en Kirchheim, cerca de Stuttgart, listos para la acción, pero se les desguazó antes de que pudiesen entrar en combate para que no cayesen en manos de los invasores Aliados. En realidad se perdió muy poco: unos años más tarde los misiles tierra-aire harían bastante mejor el mismo trabajo. En su primer vuelo, el Natter mató a su piloto.

El Natter fue el primer avión VTOL, pero no el único que los alemanes tenían en el tablero de diseño. Quizás la más revolucionaria de estas oníricas máquinas fuese el Focke-Wulf *Triebflügel*, una futurística creación que llevaba un estatorreactor en el extremo de cada una de sus tres alas de implantación media. Estos planos, dispuestos como un cinturón, habían de elevar al avión como si se tratase de un helicóptero; una vez en el aire, podría volar "tendido" como un avión convencional a la proyectada velocidad de 620 millas por hora. Curiosamente, este ejemplo del apreciable ingenio mecánico alemán no fue desarrollado después de la guerra.

No obstante, lo más importante de todos estos impracticables diseños fue el reconocimiento de que sólo las más potentes plantas motrices serían capaces de elevar a un avión directamente. El empuje de los motores de émbolos disponibles era siempre inferior al peso del avión al que habían de propulsar, de forma que la máquina había de confiar siempre y absolutamente en la sustentación aerodinámica, que sólo podía ser adquirida recorriendo un trecho de pista, generada por las alas. Un avión VTOL práctico habría de tener un motor con un empuje mayor que el peso del aparato si había de elevarlo.

Levando anclas

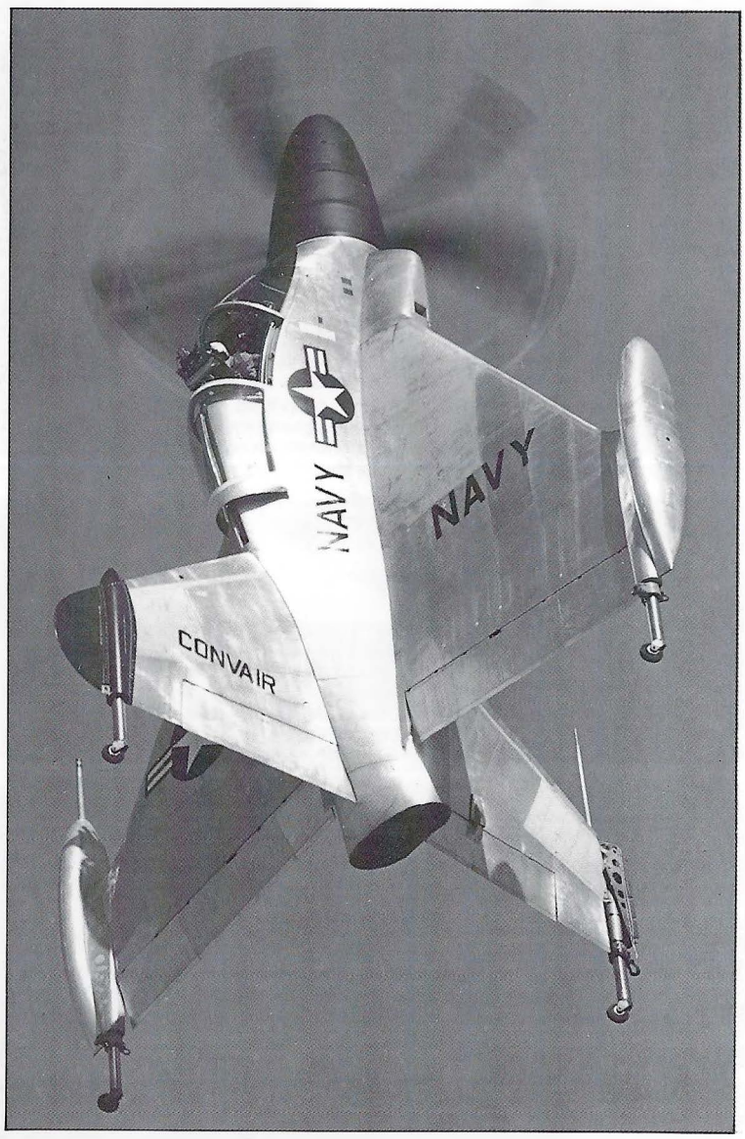
Después de la guerra se produjo el desarrollo del turbohélice, que, en pocas palabras, trabajaba combinando la propulsión a reacción con la tracción de la hélice. El resultado era un enorme incremento en la potencia disponible, por lo que, al fin, pudo considerarse un diseño experimental VTOL que no implicara simultáneamente el riesgo de una planta motriz también experimental. En 1950, la US Navy dio el paso.

El interés de la Armada estadounidense por los aviones VTOL era resultado directo de su experiencia durante la II Guerra Mundial, cuando el tráfico naval mercante sufrió terroríficas pérdidas a causa de los ataques submarinos. Una hermosa y sencilla forma de proteger a la navegación en el futuro podría ser instalar un avión de ataque en cada buque. El resultado de esta aparentemente anticuada idea estratégica y de algunas arriesgadas innovaciones tecnológicas fue una pareja de extraños prototipos en los que ningún piloto desearía volver a instalarse.

La Armada solicitó tanto a Lockheed como a Convair que produjeran sendos vehículos de investigación VTOL que fuesen "capaces de ser desarrollados como aviones operacionales de combate". Ambas compañías diseñaron sus células en torno a un turbohélice Allison XT40-A-6 que accionaba hélices contrarrotativas Curtiss tripalas de 4,8 m de diámetro. Lockheed produjo el XFV-1, bautizado Salmon en honor al piloto jefe de pruebas Herman "Fish" Salmon. Su rival de Convair fue el XFY-1 Pogo, volado por el piloto de pruebas "Skeets" Coleman.

Por nombre Pogo

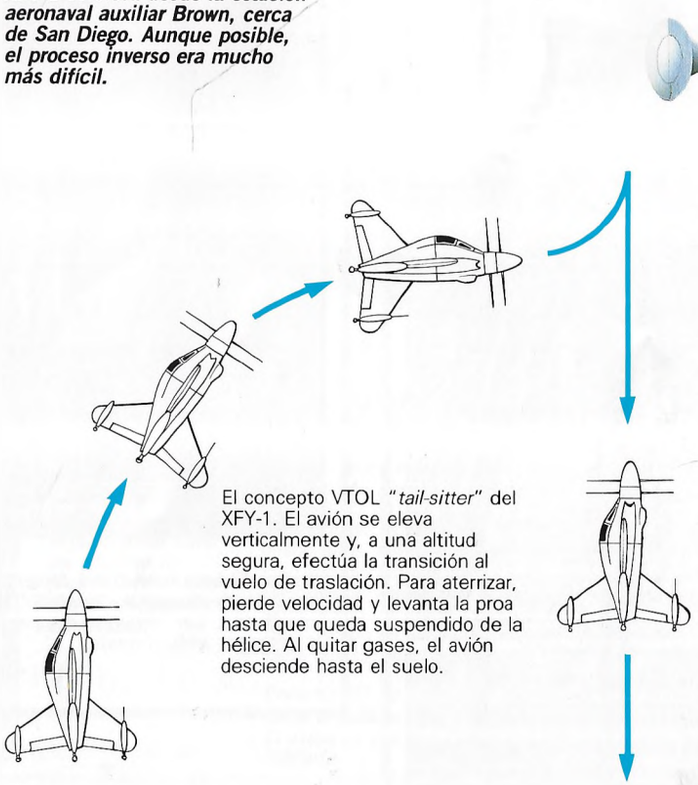
"Los pilotos de pruebas serán capaces de valorar la forma en que Coleman y Salmon encontraron los



Convair XFY-1: 1 de agosto de 1954

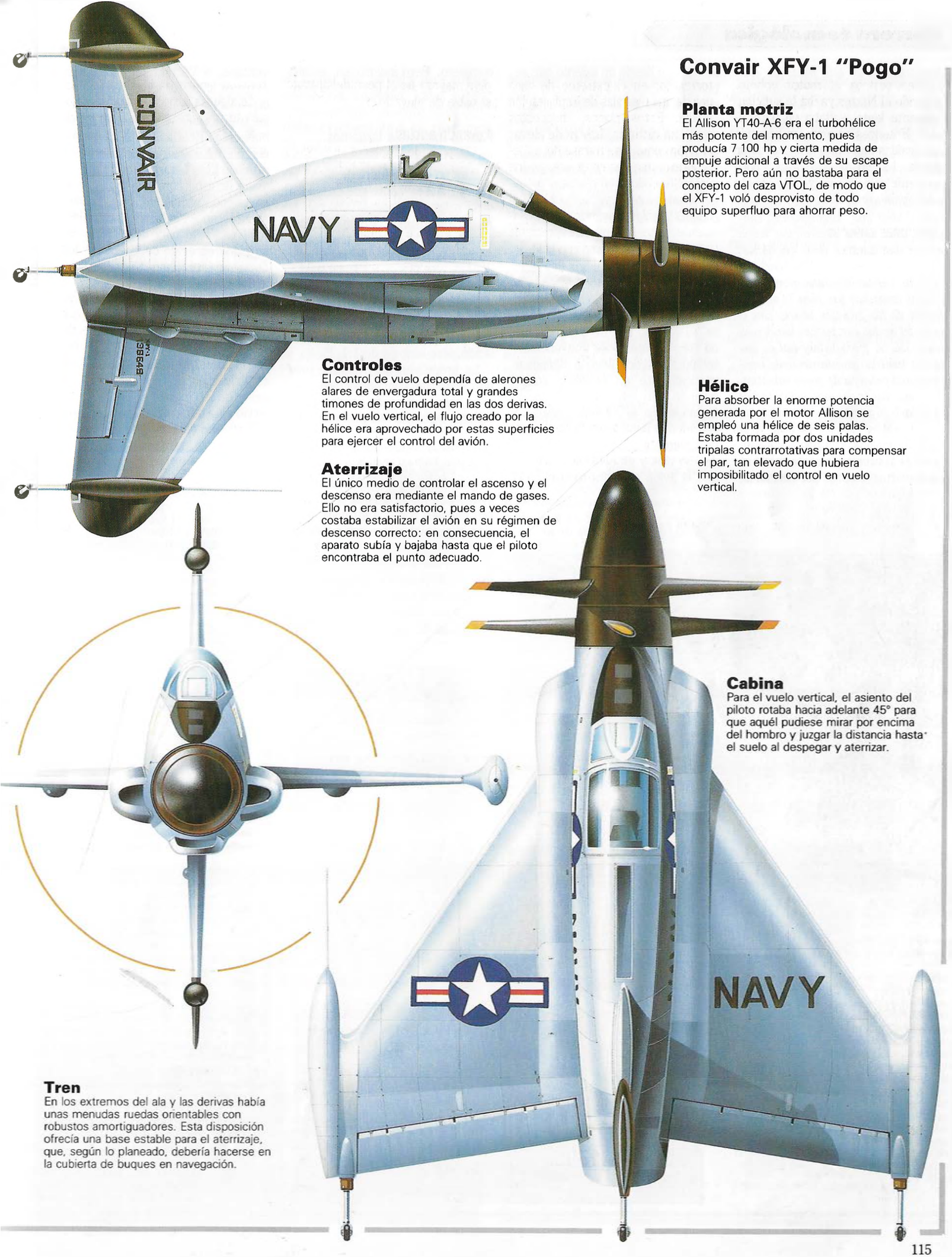
El Convair "Pogo" fue el rival del Salmon y tuvo mayor suerte que éste. Utilizaba la misma planta motriz pero no llegó a ser equipado con tren "clásico" alguno. Realizó su primer vuelo vertical, desde el gigantesco hangar de dirigibles de NAS Moffett Field, el 4 de junio de 1954, y el 1 de agosto estaba preparado ya para su primer vuelo completo. Hacia octubre, el piloto de pruebas James "Skeets" Coleman se disponía a efectuar la transición al vuelo horizontal.

Fotografiado durante uno de sus muchos despegues verticales, el XFY-1 se eleva desde la estación aeronaval auxiliar Brown, cerca de San Diego. Aunque posible, el proceso inverso era mucho más difícil.



El concepto VTOL *"tail-sitter"* del XFY-1. El avión se eleva verticalmente y, a una altitud segura, efectúa la transición al vuelo de traslación. Para aterrizar, pierde velocidad y levanta la proa hasta que queda suspendido de la hélice. Al quitar gases, el avión desciende hasta el suelo.

Convair XFY-1 "Pogo"



Planta motriz
El Allison YT40-A-6 era el turbohélice más potente del momento, pues producía 7 100 hp y cierta medida de empuje adicional a través de su escape posterior. Pero aún no bastaba para el concepto del caza VTOL, de modo que el XFY-1 voló desprovisto de todo equipo superfluo para ahorrar peso.

Controles
El control de vuelo dependía de alerones alares de envergadura total y grandes timones de profundidad en las dos derivas. En el vuelo vertical, el flujo creado por la hélice era aprovechado por estas superficies para ejercer el control del avión.

Hélice
Para absorber la enorme potencia generada por el motor Allison se empleó una hélice de seis palas. Estaba formada por dos unidades tripalas contrarrotativas para compensar el par, tan elevado que hubiera imposibilitado el control en vuelo vertical.

Aterrizaje
El único medio de controlar el ascenso y el descenso era mediante el mando de gases. Ello no era satisfactorio, pues a veces costaba estabilizar el avión en su régimen de descenso correcto: en consecuencia, el aparato subía y bajaba hasta que el piloto encontraba el punto adecuado.

Cabina
Para el vuelo vertical, el asiento del piloto rotaba hacia adelante 45° para que aquél pudiese mirar por encima del hombro y juzgar la distancia hasta el suelo al despegar y aterrizar.

Tren
En los extremos del ala y las derivas había unas menudas ruedas orientables con robustos amortiguadores. Esta disposición ofrecía una base estable para el aterrizaje, que, según lo planeado, debería hacerse en la cubierta de buques en navegación.

fundamentos de este modo de operación VTOL en que la palanca de gases proporcionaba al piloto sólo un control de segundo orden sobre la velocidad vertical. Suponga que desciende. A 50 pies decide que va muy deprisa, por lo que abre un poco más los gases. Pero así no disminuye inmediatamente la velocidad de descenso, sino que, simplemente, consigue una ligera aceleración hacia arriba que durante unos pocos segundos *puede detener el descenso. Si eres lo suficientemente afortunado puedes combinar tan bien la sustentación de las grandes hélices con el peso del avión que puedes hacer una toma suave. Pero lo normal es que te encuentres constantemente moviendo la palanca de gases intentando encontrar la deseada velocidad de bajada."*

Se suponía que el piloto suspendería el avión en el aire de esta forma mientras atisbaba por encima de su hombro desde un asiento que se había balanceado 45 grados con respecto al piso de su cabina.

"Es imposible imaginar cómo debía ser intentar posarse con una máquina semejante sobre la bamboleante cubierta de un barco con mar gruesa. Afortunadamente, no se le pidió a nadie que lo hiciese."

Esto fue lo que acabó con la idea, junto con la extraordinaria dificultad que suponía para ambos aviones la transición del vuelo estacionario al horizontal y, naturalmente, viceversa. El XFV-1, que fue probado con un tren de aterrizaje convencional temporal, nunca llegó a despegar verticalmente en realidad, consiguiendo sólo levantarse del suelo. Coleman, en el XFY-1, realizó un histórico primer vuelo VTOL el 1 de agosto de 1954 hasta una altura de 150 pies y en octubre consiguió que el avión realizara todo el ciclo completo. Pero incluso así, estaba claro que el concepto estaba condenado.

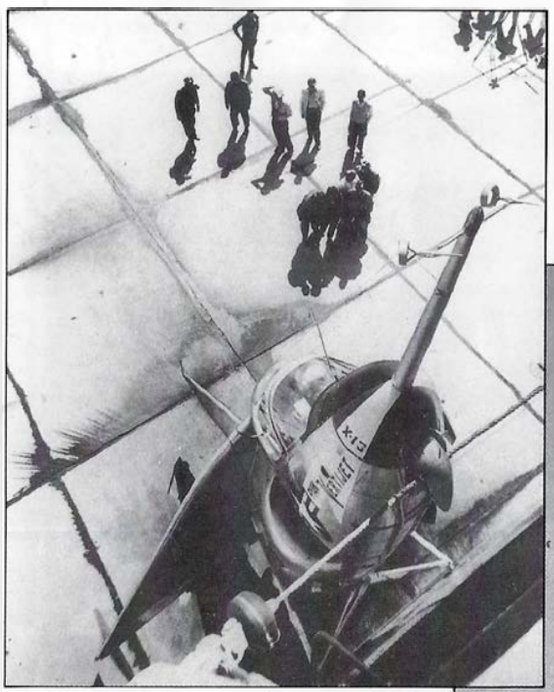
Para lo imposible tardamos un poco más

Para no quedar fuera de juego, la Fuerza Aérea había comenzado a desarrollar un avión VTOL con la Ryan Aeronautical Company. Denominado X-13 Vertijet, tenía cuando menos la ventaja de estar propulsado por un reactor Rolls-Royce Avon, que pesaba la mitad que cualquier motor estadounidense coetáneo de potencia similar y que en el Vertijet conseguía la fenomenal relación peso empuje de 1:1,25.

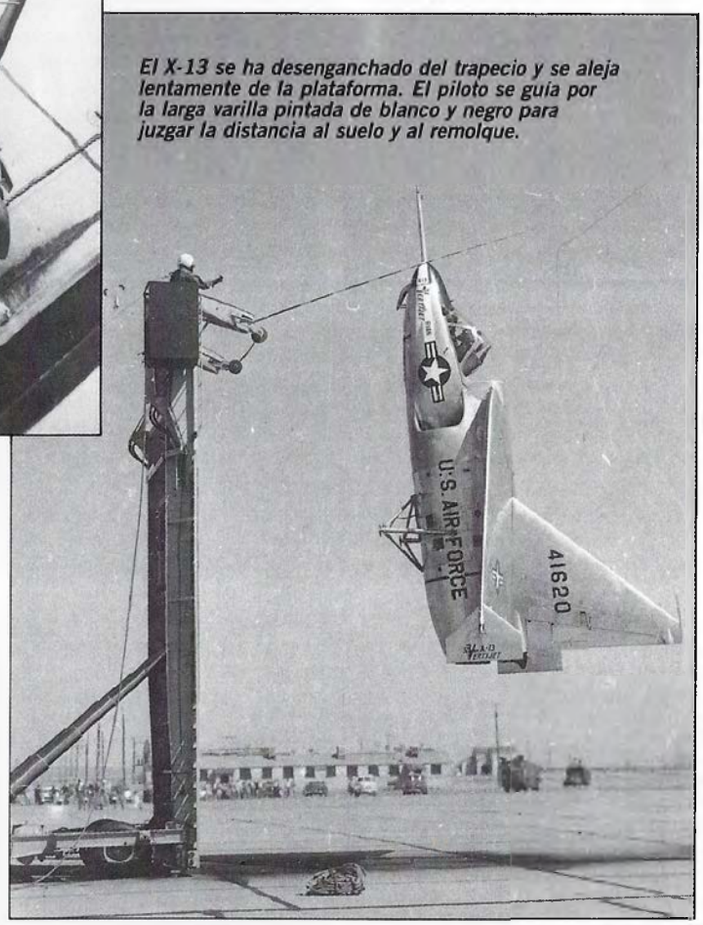
La propulsión por reacción proporcionaba la oportunidad de sangrar aire del flujo de escape hacia toberas de borde marginal que ayudaran al control de alabeo, mientras que la propia tobera de eyección del motor podría girar mediante un anillo cardánico para estabilizar al avión. Los ingenieros de Ryan dieron también con una atrevida solución al problema, tan crítico en los proyectos de la Armada, de posarse sobre el suelo a demasiada velocidad. El X-13 no tocaba el suelo, ya que quedaba suspendido de un gancho en una rampa vertical.

A pesar de todas esas aparentes ventajas, el Vertijet necesitaba una extrema habilidad en el entorno de las velocidades de pérdida durante las transiciones al y desde el vuelo horizontal. Peor aún, a plena potencia en estacionario, el piloto de pruebas Pete Girard informó que el avión actuaba como un gigantesco giróscopo, añadiendo que, "como un giróscopo... cualquier movimiento... realizado para desplazarlo de su plano escogido de operación inducía una reacción bastante violenta".

El Ryan X-13 se convirtió, no obstante, en el primer reactor del mundo que completó un ciclo VTOL, el 12 de abril de 1957, y utilizó el primer sistema automático de estabilización del mundo. Pero, a pesar de sus éxitos, el Vertijet sólo sirvió para demostrar las esenciales limitaciones del concepto *tail-sitting* (literalmente, sentado de cola).



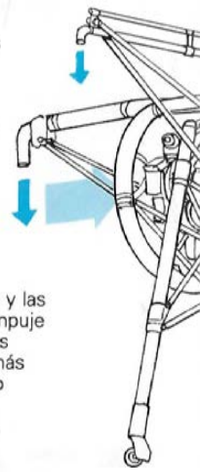
El Ryan X-13 Vertijet suspendido de su trapecio. Éste estaba montado en la plataforma plana de un remolque, que era elevada hasta la vertical por unos martinetes hidráulicos.



El X-13 se ha desenganchado del trapecio y se aleja lentamente de la plataforma. El piloto se guía por la larga varilla pintada de blanco y negro para juzgar la distancia al suelo y al remolque.

Ryan X-13 Vertijet: 10 de diciembre de 1955

Puesto en vuelo el 10 de diciembre con un tren clásico, el X-13 exploró pronto la transición a estacionario, reduciendo velocidad y aumentando el ángulo de ataque para dar gases cuando el ala llegaba a la pérdida. Después, con la ayuda de un autoestabilizador, reactores de equilibrio marginales y una tobera principal orientable, el avión quedaba suspendido puramente por el empuje del motor. Entonces el piloto quitaba gases, descendía y avanzaba hasta enganchar el avión en un trapecio vertical. El X-13 fue el primer avión de reacción que despegó verticalmente, hizo la transición al vuelo de traslación, de nuevo a estacionario y se posó verticalmente. Sucedió el 12 de abril de 1957.



Bancada de Medición de Empuje Rolls-Royce: 9 de julio de 1953

Este artefacto, que fue inmediatamente apodado la "Cama Voladora", sólo podía hacer vuelo estacionario. Consistía en dos reactores Rolls-Royce Nene montados espalda con espalda, con conductos de descarga bifurcados y apuntados hacia abajo, con reactores de estabilización laterales para el control en estacionario. Estaba montado sobre cuatro ruedas orientables y muy espaciadas. Después de un vuelo cautivo el 9 de julio de 1953, hizo su primer vuelo libre el 9 de agosto de 1954. Este vehículo aportó datos muy valiosos para el programa VTOL británico, que dio lugar al Short SC.1 y a la familia P.1127/Kestrel/Harrier.

La Bancada de Medición de Empuje no hacía concesiones a la aerodinámica, sino que sus 3 000 kg se elevaban por la simple fuerza bruta de los gases de descarga. Llevaba dos tanques de 427 litros, que le daban una autonomía de unos 10 minutos.

Montaña rusa

Mientras los militares estadounidenses recorrían esta senda, la compañía británica Rolls-Royce había dado un paso adelante esencial en su propio camino. Reconociendo que el concepto *tail-sitter* era un callejón sin salida, RR se planteó la forma de desarrollar un *flat riser*, un avión que se elevara en el aire en la posición normal de vuelo, la horizontal. La intención final de tal propuesta era de hecho un avión supersónico VTOL de pasaje.

Una solución obvia era construir un avión con un grupo de reactores para el despegue y el aterrizaje y otro para el vuelo normal. Otra forma implicaba dirigir el flujo de escape de un solo grupo de motores de forma que sirviera para ambas fases. En cualquier caso, debía aprenderse mucho sobre cómo controlar exactamente a los reactores de sustentación. Para ello, Rolls-Royce construyó su propia Bancada de Medición de Empuje (*Thrust Measuring Rig*) que sería más conocida como Armazón de Cama Voladora (*Flying Bedstead*). Voló por vez primera el 9 de julio de 1953.

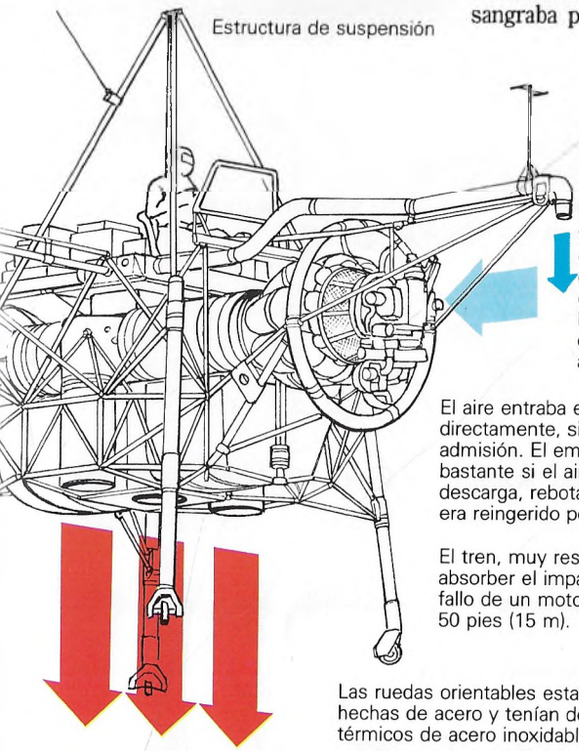
La Bedstead consistía en dos reactores Nene opuestos cuyas toberas de escape se habían desviado 90° para apuntar hacia el suelo. Estaban situados en el centro de gravedad, de forma que el fallo de uno de ellos no alterara la estabilidad. Para controlar el cabeceo y la guiñada mientras se sostenía sobre la columna de los gases de escape, se sangraba parte de éstos mediante pequeñas toberas apuntadas hacia abajo y situadas delante y detrás y a ambos lados de la estructura.

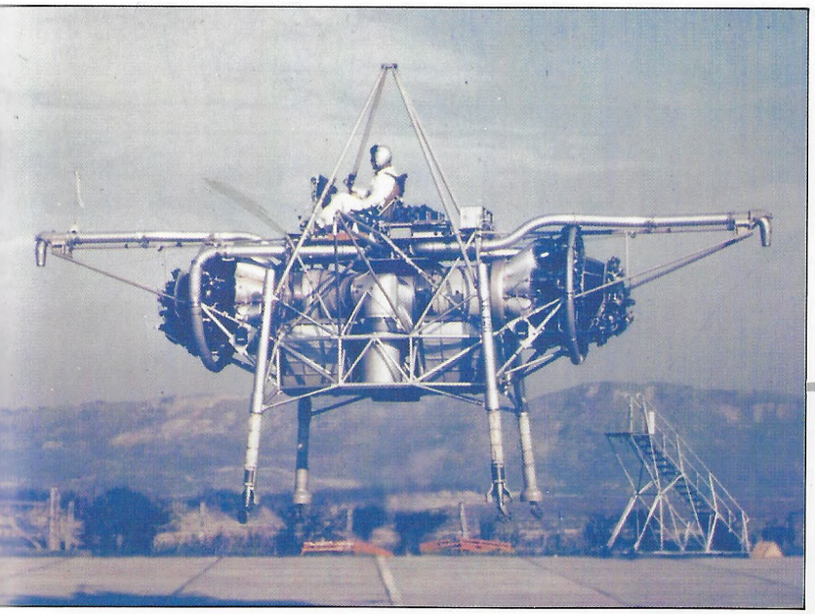
El piloto de pruebas previsto para llevar este artilugio de inverosímil apariencia hacia el cielo por vez primera declinó la ocasión en el último momento. El sustituto, R. A. Harvey, encontró la experiencia fascinante.

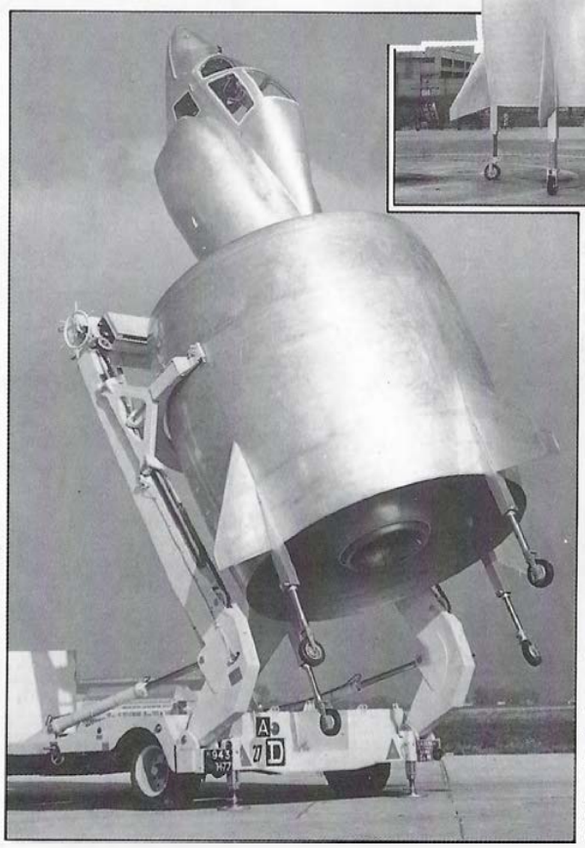
"En el segundo vuelo estuvimos en el aire todo el tiempo. La Bedstead se mantuvo muy firme en permanecer horizontal excepto cuando se movía el bastón. Era difícil creer que esta pesada máquina de más de 3 toneladas, posada sobre el empuje del reactor, se balancease con cuatro toberas de aire. Yo esperaba bambolearme bastante, teniendo que corregir, antes que el autoestabilizador pudiese captar el movimiento y efectuara las acciones correctivas. De hecho no pude descubrir ningún movimiento ni en alabeo ni cabeceo. El autoestabilizador fue un logro magnífico (...)

"Desde el punto de vista del piloto, la principal dificultad habría de ser el control de la altura (...) existía un gran retraso mientras los motores aceleraban antes de que el empuje se incrementara de hecho. El piloto (...) tuvo por tanto que adelantarse, especialmente durante el descenso. Por otra parte, se consumían 17 galones de combustible por minuto de vuelo, aligerándose la Bedstead en 134 libras cada minuto."

El SST VTOL que Rolls-Royce tenía en mente nunca llegó a realizarse, pero la experiencia adquirida demostró ser inestimable durante la siguiente fase de la evolución del avión VTOL.







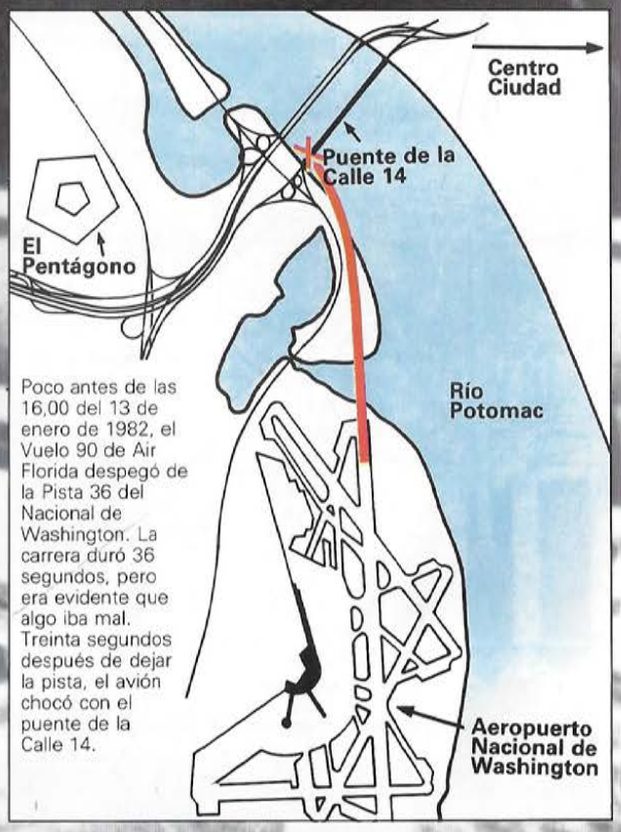
Arriba: El Coléoptère reposa sobre sus cuatro ruedas. El ala anular era su rasgo más peculiar.

Izquierda: El SNECMA C.450-01 Coléoptère en su plataforma inclinada de lanzamiento; este avión había sido precedido por otro de configuración parecida pero controlado a distancia.

SNECMA C.450-01 Coléoptère: 6 de mayo de 1959

El futurista Coléoptère fue el avión de investigación VTOL francés y combinaba un tren de cola con un ala anular que rodeaba el fuselaje. En la proa de este fabuloso aparato había unos planos *canard* retráctiles. Una máquina parecida pero de control remoto, el SNECMA Atar Volant, voló antes que el propio Coléoptère. Éste parecía lo bastante prometedor para que sus creadores propusieran utilizarlo como base para diseñar un caza operacional. Pero la razón prevaleció y la configuración "*tail-sitter*" fue abandonada en Francia como lo había sido en EE UU.

Rescate en aguas del Potomac



Poco antes de las 16,00 del 13 de enero de 1982, el Vuelo 90 de Air Florida despegó de la Pista 36 del Nacional de Washington. La carrera duró 36 segundos, pero era evidente que algo iba mal. Treinta segundos después de dejar la pista, el avión chocó con el puente de la Calle 14.

Cualquiera que, durante el frío mes de enero, deje Washington con destino al sur del país piensa en el sol y el calor de aquellas latitudes. Cuando el Boeing 737 de Air Florida aceleró por la pista del Aeropuerto Nacional de Washington, nadie pensaría que en unos segundos se hallaría bajo las heladas aguas del río Potomac. Sólo hubo cinco supervivientes, a cuyo rescate de las aguas pertenece esta dramática fotografía.

30 segundos fatales

Los últimos 30 segundos del Vuelo 90 de Air Florida fueron observados por un testigo presencial desde el puente de la Calle 14.

"Oí ruido de motores (...) Iba con la proa alta y la popa baja. Parecía que el piloto intentaba todavía levantarlo, pero el avión caía rápidamente."

Washington DC, la capital de EE UU, está en la misma latitud que nuestra Costa del Sol, donde los inviernos son templados y el hielo es algo que se pone en las bebidas. Pero Washington está rodeado de una gran masa continental sin mares cálidos que eleven la temperatura, por lo que sus inviernos son muy crudos. Ello era especialmente cierto el 13 de enero de 1982. Nevaba copiosamente y el termómetro marcaba por debajo de cero.

El vuelo matinal de Air Florida entre Fort Lauderdale y la capital aterrizó en el Aeropuerto Nacional a las 13,30. El Boeing 737 debía emprender el vuelo de regreso al cabo de 45 minutos, pero a las 13,38 el aeropuerto estaba cerrado para poder quitar la nieve y así permaneció hasta las 14,55.

Entre las 14,00 y las 14,30, 74 pasajeros subieron al avión, sumándose a sus cinco tripulantes. Sólo cinco de esas 79 personas verían el final de la jornada.

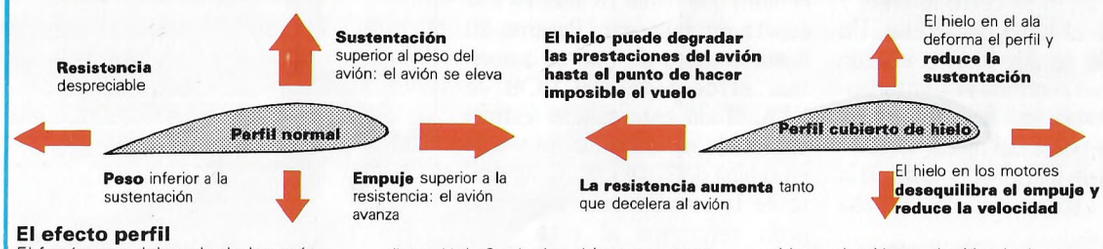
Pocas aerolíneas tienen plantillas completas de personal de tierra en los aeropuertos en los que operan, y Air Florida no es una excepción. En el Nacional había subcontratado los servicios del personal de American Airlines, que aquel día debía rociar el Boeing 737-200 (N62AF) con el fluido de deshielo.

Para reducir en lo posible el retraso, el comandante del avión pidió que el deshielo empezase antes de la hora prevista de reapertura del aeropuerto, a las 14,30. El operario apenas había rociado 3 m del fuselaje cuando el comandante pidió que suspendiera la operación ya que el aeropuerto no se reabriría a la hora calculada.

Entre las 14,45 y las 14,50 comenzó de nuevo, empezando por el costado izquierdo. Había medido la temperatura ambiente (−4° C) y graduado el equipo de deshielo en consecuencia, con una solución caliente de un 30 a un 40 % de glicol y un 60 a un 70 % de agua, sin rociado final.

Hacia las 15,00 fue relevado el primer operario, quien dijo a su sustituto que ya habían deshelado el costado izquierdo del avión. El segundo operario creyó que la temperatura era de −2° C y cambió la mezcla antihielo. Roció el costado derecho del avión con agua caliente, dando después una pasada con solución de glicol del 20 al 30 %. Empezó por la cola y trabajó hacia la proa, terminando

Sustentación + resistencia + hielo = tragedia



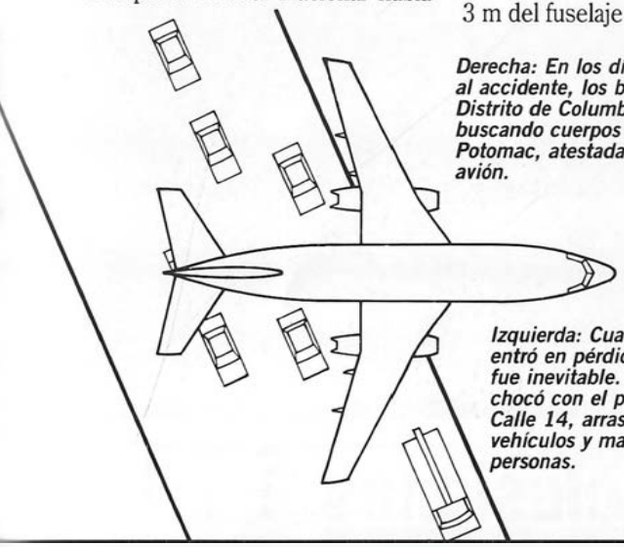
El efecto perfil

El fenómeno del vuelo de los más pesados que el aire fascinó al hombre durante cientos de años hasta que descubrió cómo conseguirlo por sí mismo.

La respuesta reside en la forma del perfil aerodinámico y en la velocidad con que el aire discurre a través de él, y no sólo en un plano inclinado al flujo y confiar en la deflexión de éste, como en las cometas. Más de dos tercios de la sustentación de un ala se producen en la superficie superior (extradós) y el resto en la inferior (intradós). Cualquier objeto que pase a través del aire crea resistencia. El diseñador debe conseguir que la sustentación sea mayor que la resistencia, pero cuando hay hielo cambian las características del ala.

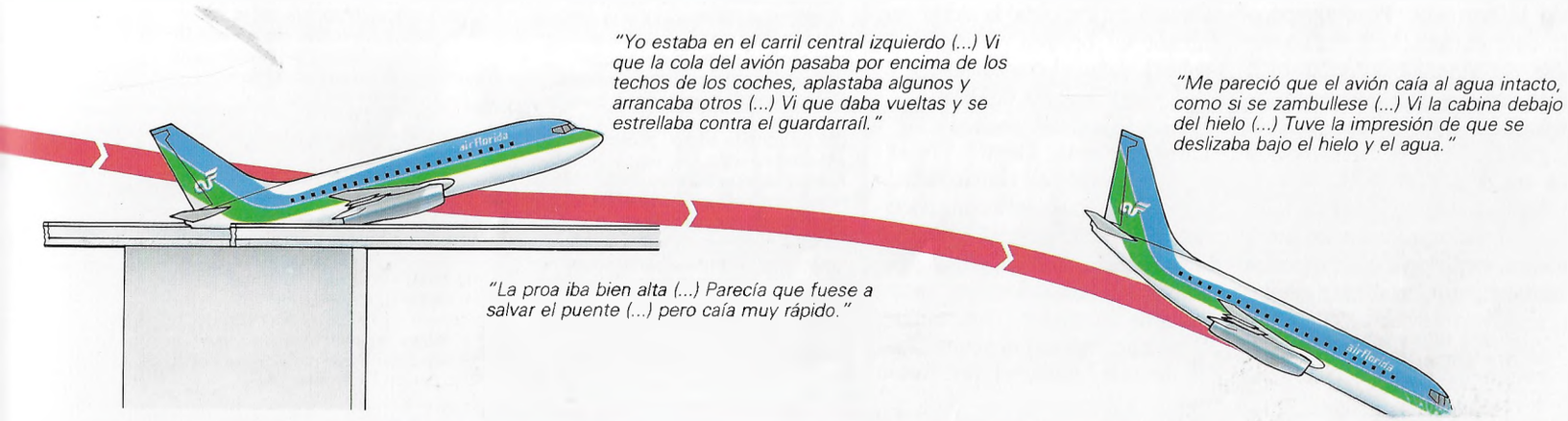
Con un flujo constante, si conseguimos que el aire que pase por el extradós de un perfil alar recorra mayor distancia que el del intradós crearemos un vacío parcial sobre el ala, y ésta se elevará para llenar ese vacío. Al hacerlo, arrastra tras de sí el fuselaje al que está unida, y el avión vuela. Y volará mientras tenga momento de traslación —para generar flujo— y el ala cumpla su función. Si desaparece la velocidad de traslación o se altera el perfil alar, el avión no satisfará las condiciones para el vuelo. El 13 de enero de 1982, el Vuelo 90 de Air Florida padeció ambos problemas.

El hielo que se forma en el ala aumenta la resistencia y, al deformar el perfil, disminuye la sustentación. El que se forme en el fuselaje o la cola sólo añade resistencia.



Derecha: En los días que siguieron al accidente, los bomberos del Distrito de Columbia siguieron buscando cuerpos en las aguas del Potomac, atestadas de restos del avión.

Izquierda: Cuando el 737 entró en pérdida, el desastre fue inevitable. El avión chocó con el puente de la Calle 14, arrastrando siete vehículos y matando a cuatro personas.



a las 15,10. Miró las tomas de los motores y las ruedas, y no halló hielo.

A las 15,15 se cerró el avión y se retiró el túnel de acceso. Un empleado de Air Florida situado en el túnel confirmó al comandante que había una fina película de nieve en polvo del motor izquierdo al borde marginal, y nada en la sección externa del ala. Nevaba con fuerza.

A las 15,16:45, el Vuelo 90 pidió autorización a la torre para dirigirse hacia la pista en servicio. Fue autorizado a las 15,23:37. A las 15,25, un tractor de pista intentó en vano retirar el avión de la terminal de embarque. Una combinación de hielo, nieve y glicol en la plataforma, algo inclinada, se lo impidió. Un tripulante sugirió al conductor del tractor que podían ayudarle accionando los inversores de empuje de los motores. El operario contestó que ello contravenía los procedimientos de American Airlines, pero la tripulación lo hizo igualmente, cerrando los inversores entre 30 y 90 segundos. Pero tampoco hubo éxito.

A las 15,33 el tractor fue sustituido por otro equipado con cadenas para la nieve. Esta vez podía verse nieve en el fuselaje y el ala, pero los testigos dirían después que era húmeda en vez de helada, y que la capa era fina.

Dos minutos después el avión pudo ser retirado de la terminal. Los motores fueron reencendidos y los inversores de empuje retraídos, y el Vuelo 90 pudo rodar hacia el final de la cola de aviones que esperaban para despegar.

Habían pasado 50 minutos desde que se aplicó el fluido de deshielo en el costado izquierdo, tiempo superior a la demora prevista cuando se calculó la composición de la mezcla. Por entonces, el glicol se habría diluido entre la nieve caída a continuación, aun cuando la concentración hubiese sido la correcta. Pero tampoco era éste el caso. La tobera ajustable de atomización había sido sustituida por una no reglamentaria. Y en lugar de una solución de glicol al 30 %, se había rociado con una de sólo el 18 %.

Pero además de la célula, también los motores necesitan atención, no tanto para que funcionen correctamente, sino para asegurarse de que las sondas de instrumentación que alimentan los instrumentos en cabina actúen de la forma adecuada.

A las 15,38, el Vuelo 90 fue autorizado a alinearse detrás de un DC-9 de New York Air. Tal era la demora que había 16 aviones a la espera de despegar. Pasaron 20 minutos antes de que se autorizase el despegue del DC-9 de NYA. Todo este tiempo estuvo conectado el grabador de voces en cabina del Vuelo 90. Gran parte de la conversación registrada hacía referencia al estado del tiempo y a la acumulación de hielo y nieve en el avión. El calor de los escapes del DC-9 que le precedía había fundido algo la nieve, pero los efectos de esto eran impredecibles, pues el agua deshelada se habría helado en otro sitio.

Cuando partió el DC-9, el comandante y el segundo del Vuelo 90 iniciaron las comprobaciones previas. A los mandos estaba el segundo, en el asiento derecho. Uno de los puntos principales de la lista es la relación de presión de los motores (la proporción entre la presión al inicio y al final del proceso de compresión), que determina la potencia disponible. Los procedimientos operativos de Air Florida y Boeing exigen una relación de 2,04 en tales condiciones, y así se fijó. Pero las sondas que miden la presión en la admisión estaban bloqueadas por el hielo, de modo que la lectura que daban era incorrecta.

Observadores externos calcularon que sólo se consiguió una relación real de 1,70, que aún habría bastado para que el avión despegase en el supuesto de que todo lo demás estuviese bien. Pero el hielo había reducido la sustentación generada por debajo del nivel mínimo para el vuelo.

Los motores del Vuelo 90 alcanzaron su potencia operativa hacia las 16,00. Durante la carrera de despegue, el segundo se extrañó por dos veces de la potencia que producían los motores. La carrera duró 36 segundos. Tan pronto como las ruedas perdieron contacto, se encendió la alerta de entrada en pérdida. "Adelante, adelante", dijo el comandante refiriéndose al volante de mando.

A las 16,00, el segundo dijo "Larry, bajamos, Larry". "Ya lo sé", respondió el comandante. Segundos después, el avión chocó contra el trecho norte del puente de la Calle 14, que une Washington con Arlington. Arrastró siete vehículos ocupados y destruyó 29 m del parapeto del puente antes de precipitarse al río Potomac.

Una escena de la extracción de los restos del Boeing 737, que aún contenían los grabadores de vuelo.

Conclusiones

La pérdida del Vuelo 90 de Air Florida y la muerte de 78 personas debe atribuirse al comandante y al segundo, y, en mucha menor medida, al personal de tierra, que no supo calibrar las condiciones del tiempo. Debe recalcarse que tales condiciones no se dan en Florida y otros estados del sur, donde ambos pilotos habían pasado la mayoría de su carrera. El manual de operaciones de Air Florida ni tan siquiera hace referencia al deshielo. American Airlines, que efectuó el deshielo del avión, no emplea el Boeing 737, por lo que no conocía las necesidades particulares de éste.

La congestión del aeropuerto y el tráfico de llegada —en patrón de espera desde hacía más de una hora— preocupaban al piloto del Vuelo 90. Treinta segundos antes de que comenzase a rodar, la torre le dijo que no se demorase porque había tráfico de llegada a 2,5 millas, en la Pista 36.

Los errores fatales del comandante fueron la sobreestimación de la potencia de los motores y la subestimación del hielo en el ala. El retraso y la irregularidad en los procedimientos de deshielo, por parte de todos, sirvieron para complicar más aún la situación.

El retraso supuso que el hielo y la nieve fundidos por la acción física y química del procedimiento de deshielo volviesen a congelarse en otras partes del avión. Lo mismo pasó con los motores, que fueron encendidos, cortados y encendidos de nuevo durante el fallido intento de apartarse de la puerta de embarque.

Operaciones civiles

La aviación CONTRA EL FUEGO

Sin los aviones contraincendios, la provincia canadiense de Quebec sería asolada por los fuegos forestales cada primavera, verano y otoño. En este artículo, Leo Lejeune, jefe de pilotos del Service de l'Air du Quebec, describe las misiones de esta organización.

Abajo: Un Canadair planea sobre un lago para recargar sus tanques. Los CL-215 españoles están encuadrados en el Grupo 43 de la Agrupación del Cuartel General (ACG) del Ejército del Aire.

Toda la ladera de la montaña, hasta el fondo del valle, es barrida por un voraz fuego forestal que no pueden controlar los equipos de bomberos y voluntarios. La única forma de comunicarse con el vecino es gritándole al oído, tal es el fragor del incendio. En el foco de éste, el humo es tan negro que oscurece el sol y convierte este día de verano en una noche contra natura, salpicada de las fantasmales estrellas que son las chispas.

En lo alto orbita un biplaza Cessna cuyo observador señala en el mapa los puntos más críticos. Al cabo de unos minutos tiene varias coordenadas, que transmite por radio. Minutos después, los hombres que libran un desigual combate cuerpo a cuerpo con las llamas oyen el ruido de un avión mayor que el Cessna: se aproxima el primer Canadair CL-215 del Service de l'Air du Quebec. A escasos 30 m por encima de los árboles, justo allí donde el fuego es más intenso, el avión abre sus compuertas ventrales y larga cinco toneladas de agua. E inmediatamente se aleja, en dirección al lago más cercano, para cargar de nuevo. Volverá al cabo de unos minutos, quizá acompañado de uno o dos aviones más, hasta que el siniestro esté bajo control y los bomberos y los naturales del lugar puedan volver a respirar tranquilos.

"Quebec es un sitio muy grande. En extensión, es la segunda provincia de Canadá después del Territorio del Noroeste. Casi 1 554 000 km^2, que en su mayor parte, salvo la faja meridional, están en estado salvaje. Sin aviones especializados no podríamos combatir los incendios en el interior de la región. Seríamos espectadores pasivos del desastre.

"Los aviones terrestres no son satisfactorios. Para empezar, necesitan una pista adecuada y numeroso personal de tierra que los entretenga y mezcle la espuma con el agente retardante. Y ello dura muchísimo más de lo que yo tardo en cargar 5 400 litros de un lago.

"El proceso de carga es muy simple. Utilizamos cualquier extensión de agua lo bastante grande —canales, ríos, lagos o el mar abierto—, que esté lo más cerca posible del

El Canadair CL-215 por dentro

Motor de 18 cilindros en estrella Pratt & Whitney R2800 con una hélice tripala de velocidad constante Hamilton Standard Hidromatic

Flotador fijo de estabilización

Escaleras

Antena del ELT

El CL-215 es un avión robusto y de construcción convencional. Sencillo y resistente, puede llevar a cabo diversas clases de misiones. Esta ilustración corresponde a la configuración contraincendios.

Entrada

Antena del ADF

Ventanilla de observación (a ambos lados)

Transpondedor de ATC

Antena de senda de planeo

Punto de amarre

Asientos para pasaje

Entrada

Asiento del comandante

Turbohélice Pratt & Whitney 123AF con una hélice cuatripala de velocidad constante Hamilton Standard Hidromatic (sólo en el CL- 215T)

Izquierda y en la página 121: Dos CL-215 lanzan sus cargas de agua, el primero durante unas prácticas y el segundo sobre un incendio real.

fuego y que por lo menos tenga dos metros de profundidad. Esto nos da un buen margen de error."

Sentir la resistencia

"Desde la cabina no puedes ver la distancia que te separa de la superficie del agua, de modo que tenemos un par de tomas retráctiles, del tamaño de una taza. Cuando éstas tocan la superficie y sientes la resistencia, sabes que estás casi a la altura necesaria. Bajas un par de centímetros más, las tomas quedan bajo la superficie y los tanques empiezan a llenarse. Tocamos a unos 80 nudos. Si no das potencia en este momento, clavarás la proa tan pronto como las tomas empiecen a embarcar agua, de modo que procuras mantener la velocidad indicada —estás volando, aunque la quilla del casco esté tocando el agua— en unos 85 o 90 nudos.

"Tardamos unos 10 segundos en embarcar los 5 400 litros que caben en los tanques. Hay dos indicadores, uno por cada tanque, como los de combustible en un coche, excepto que en los nuestros ves cómo se van llenando.

Arriba: Diagrama de la distribución de los componentes básicos del Canadair CL-215 (avión que en España ha recibido los apelativos de "bombero" y "botijo"). Abajo: Uno de los CL-215 del Service de l'Air du Quebec carga agua en un lago.

Perfil operativo del CL-215T

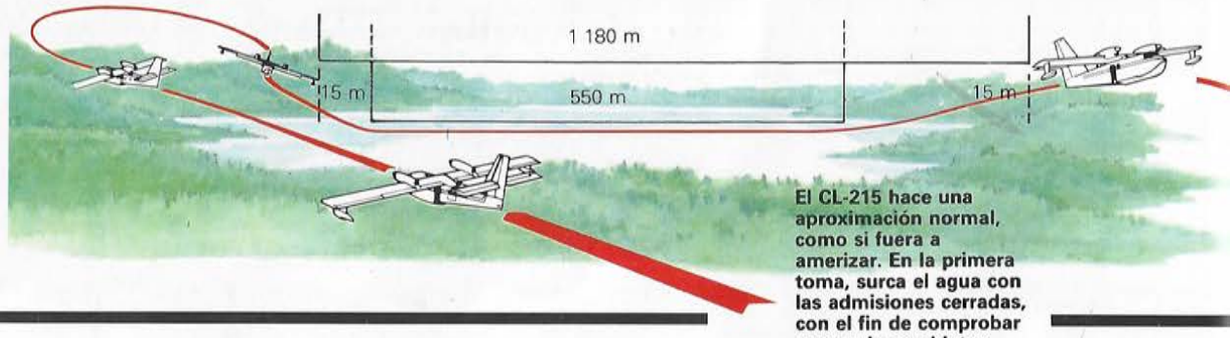
El CL-215 no depende de aeródromos determinados, quizá demasiado alejados de sus zonas de operaciones, sino que puede llenar sus tanques en cualquier lago o tramo de río. Embarca cinco toneladas de agua en lo que dura un aterrizaje con su correspondiente aproximación.

El piloto espera a "sentir" la resistencia de las tomas en el agua y desciende unos centímetros para que éstas se sumerjan.

Cuando el avión hace contacto, el piloto da gases para mantener la actitud y la velocidad del avión (de 85 a 90 nudos).

Los tanques se llenan en unos 10 segundos, se retraen las tomas y el avión se eleva. El avión roza la superficie durante unos 550 m.

El CL-215 puede realizar la aproximación y la salida en ángulos elevados: la distancia necesaria para salvar 15 m en ambas maniobras es de sólo 1 180 m.



El piloto extrae las tomas de agua durante la aproximación.

El CL-215 hace una aproximación normal, como si fuera a amerizar. En la primera toma, surca el agua con las admisiones cerradas, con el fin de comprobar que no haya objetos flotando en la superficie.

Izquierda: Un CL-215 de la Sécurité Civile francesa larga su cargamento de agua sobre un incendio forestal en el sur de Francia. Tanto este país como España y Grecia poseen nutridas flotas de aviones CL-215 para la lucha contraincendios.

Cuando están llenos, das al copiloto la orden de que recoja las tomas; tan pronto como desaparece la resistencia estás ya en el aire e inicias la ascensión. Picas un poco para ganar algo de velocidad, hasta que alcanzas el régimen ascensional de seguridad con un motor, y sales rápidamente hacia el lugar del fuego.

"Tenemos un Bird Dog, un avión ligero que vuela junto a nosotros sobre la zona del siniestro, con un piloto experimentado a los mandos y, actuando como observador, un ingeniero forestal experto en la lucha contraincendios. Le llamamos el «apuntador aéreo». Dice al piloto del Canadair allí donde cree que debe lanzarse el agua, pero es éste quien tiene la última palabra. En Quebec el último responsable es el piloto del Canadair, pero en otros sitios, como en Estados Unidos, por ejemplo, es el Bird Dog el que dirige la misión; yo no estoy de acuerdo con este sistema. En la práctica no existe similitud alguna entre esos ligeros Cessna y Piper y el CL-215. Éste es un avión grande y pesado. No necesitas que nadie venga a decirte qué debes hacer con él ni que pretenda que hagas lo mismo que él hace.

"Por lo general realizas la aproximación con el viento a favor, pero hay dos factores que deben tenerse en cuenta: el terreno y el humo que produce el fuego. No se nos permite volar dentro del humo. Es muy peligroso. Puede ocultar árboles altos, tendidos de alta tensión. De pronto te los encuentras delante del parabrisas."

Una bofetada en la cara

"Pero eso no quiere decir que siempre consigas evitarlo. El fuego es muy impredecible. De pronto aparece frente al avión una espesa columna de humo negro y no tienes más remedio que volar a través de ella. Todo se vuelve repentinamente negro, con chispas que van de aquí para allá, y el calor es como una bofetada en la cara. Y además el olor es horrendo.

"Procuramos largar el agua desde unos 30 metros o menos. Ello es especialmente necesario en los días muy calurosos, en los que se pierde gran parte del agua si lanzas desde más altura, debido tanto a la evaporación como a la dispersión causada por el viento. Pero tampoco hay que ir demasiado bajo. La mayoría de los árboles que sobrevolamos miden 12 metros de alto —los cortan cuando rebasan esa altura— y tampoco es cuestión de que te tires contra ellos. Además, podrías dañar el avión.

"Cuando lanzas el agua no es necesario que vueles recto y nivelado. De hecho, un viraje con una inclinación de 30 grados da muy buenos resultados, pero si rebasas este ángulo de alabeo el avión empieza a irse. Asimismo, cuando largas la carga la proa se levanta, de modo que hay veces en que debes corregir varias cosas a la vez.

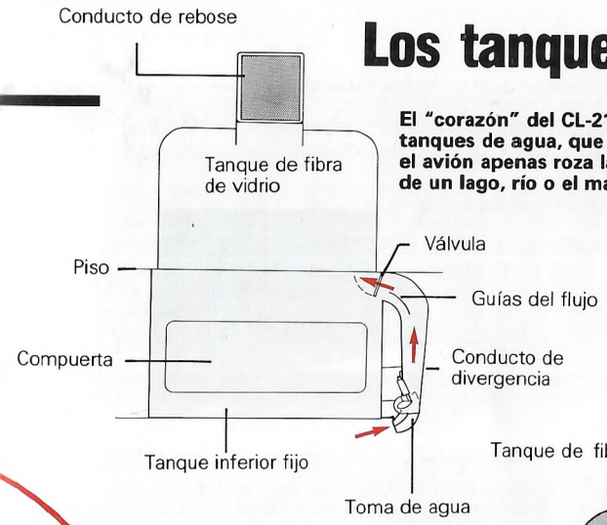
"El ala del CL-215 también requiere cierta atención. Como lo importante es que sea un avión maniobrable a baja velocidad, el Canadair tiene un ala gruesa que proporciona mucha sustentación. Si a ello añades las turbulencias mecánicas —el efecto suelo— y las provocadas por el calor cuando sobrevuelas el foco de un incendio a escasos 30 metros, comprenderás por qué el avión brinca de esa forma.

"Largar toda la carga de agua dura una fracción de segundo. En el casco del avión hay dos compuertas, colocadas en tándem. Puedes soltarlo todo de una sola vez o bien hacerlo en dos tandas. Hay veces en que te ves obligado a largar el agua de cualquier manera y salir de allí rápidamente: en cualquier caso es preferible echar a perder unos miles de litros de agua que no cuestan nada a nadie que poner en peligro tu vida y el avión.

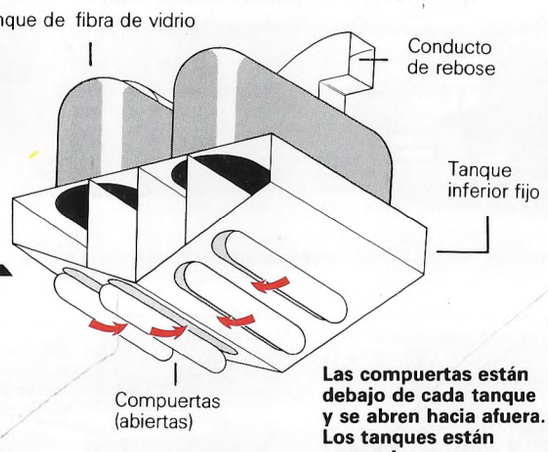
"En Quebec solemos realizar una media de 10 lanzamientos a la hora. Cada uno supone recoger agua, volar hasta el fuego, lanzarla y regresar a por más. Limitamos cada salida a un máximo de cuatro horas, de modo que puedes efectuar unos 40 lanzamientos antes de que debas poner rumbo hacia la base de operaciones. Hay compañeros que han llegado a

Los tanques

El "corazón" del CL-215 reside en sus tanques de agua, que se llenan mientras el avión apenas roza la superficie de un lago, río o el mar.



Las compuertas



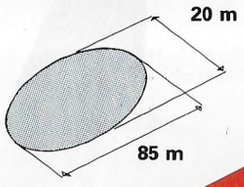
Las compuertas están debajo de cada tanque y se abren hacia afuera. Los tanques están separados por un diafragma central.

Patrón de lanzamiento

El CL-215T tiene tanques mayores (de 6 075 litros contra los 5 400 del modelo actual) y cuatro compuertas en vez de dos, lo que permite largar el agua en una o dos veces sucesivas.

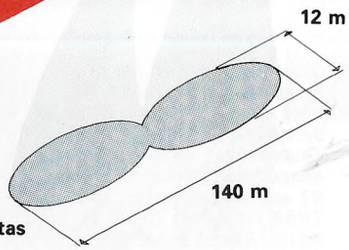
Salva

Se abren simultáneamente las cuatro compuertas



Tren

Se abren las compuertas de dos en dos, consecutivamente



Mientras el avión vuela hacia el incendio se inyectan 30 litros de retardante químico en el agua recién embarcada.

hacer hasta 100 lanzamientos en un día, atendiendo a un mismo tiempo dos incendios entre los que había un lago o río: volaban describiendo «ochos».

"La primera vez que te aproximas a un lago para cargar sueles inspeccionar la zona en busca de posibles objetos flotando en la superficie. A continuación efectúas una pasada con las tomas de agua cerradas. Para ello, desciendes y apenas te mantienes sobre el rediente durante unos 15 segundos y te elevas de nuevo. Si había algo, el casco lo habrá apartado. Si no has encontrado nada, puedes bajar otra vez y llenar los tanques. Pero muchas veces pasas por alto este procedimiento. Los objetos en la superficie no deben preocuparte demasiado, pues en 60 000 horas de vuelo dedicadas a luchar contra incendios forestales nunca hemos colisionado con nada.

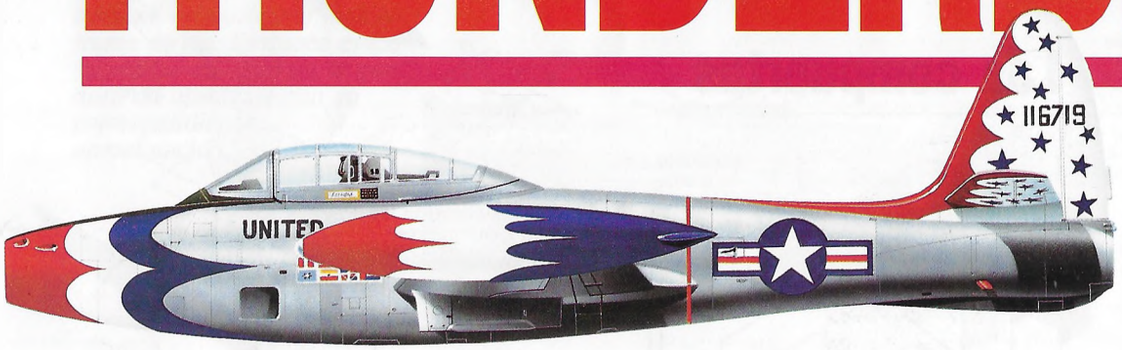
"El Service de l'Air du Quebec tiene 19 Canadair CL-215, y puedo decir sin atisbo de duda que son los aviones idóneos para este trabajo. La única manera de combatir los incendios forestales de esta forma es con un hidroavión, y el CL-215 es el único en fabricación actualmente. Todavía tenemos cinco PBY-5 Catalina, que mantenemos en el norte, donde los aeródromos son algo más primitivos, y también hacen un buen trabajo. Son veteranos de la II Guerra Mundial y a veces tenemos problemas con los recambios. En la base de mantenimiento tenemos un taller en el que a veces debemos fabricarnos algunas piezas, pero conseguimos tenerlos en vuelo. Esos aviones son también muy indicados para este trabajo. ❞

El piloto aprovecha las cualidades de vuelo lento, la excelente maniobrabilidad y la amplia visibilidad del CL-215 para lanzar su carga con la mayor precisión.

Se utiliza la espuma química para privar al fuego de su oxígeno vital. La espuma tarda más en evaporarse que el agua, con lo que se mejora la capacidad de penetrar hasta el foco del fuego; además, marca la zona del primer lanzamiento y facilita la localización para los subsiguientes.

El avión de esta ilustración es un CL-215T Super Canadair, que el fabricante espera comercializar, a partir de 1989, en forma de aviones nuevos y de componentes de modificación de los ya existentes. La célula, de cualidades bien probadas, se combinará con una cabina de nueva tecnología, equipo contraincendios mejorado y dos turbohélices Pratt & Whitney PW123AF. Así se conseguirán mejores prestaciones de despegue, amaraje y embarque de agua, así como una velocidad de crucero superior en un 30 por ciento.

THUNDERBIRDS



Republic F-84G Thunderjet

(izquierda) El F-84G fue el primer avión del equipo y estableció la formación básica de cuatro aparatos. De junio de 1953 a febrero de 1955, los Thunderbirds realizaron 132 exhibiciones con este modelo.

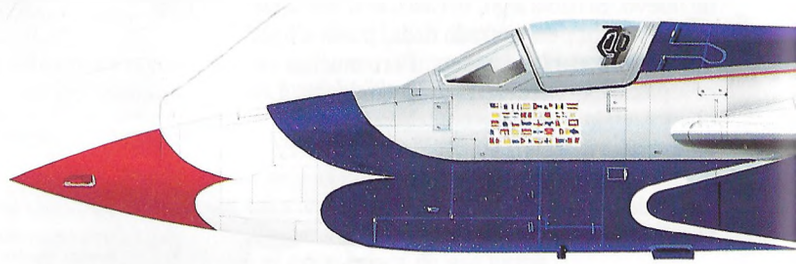
Republic F-84F Thunderstreak

(derecha) El F-84F fue una importante mejora del F-84, pues tenía todas las superficies de vuelo en flecha. Los Thunderbirds exhibieron las líneas futuristas de este avión en 91 espectáculos entre abril de 1955 y mayo de 1956. El equipo incorporó un quinto avión.

North American F-100 Super Sabre *(derecha)*

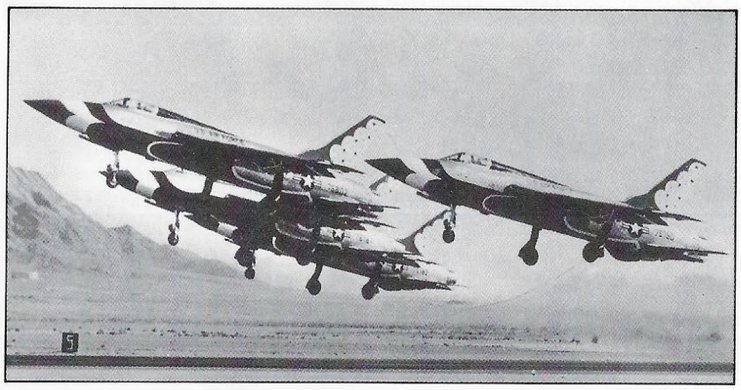
Los "T-birds" realizaron 641 festivales entre mayo de 1956 y diciembre de 1963 con el F-100D (en el dibujo) y 471 entre mayo de 1965 y noviembre de 1968 con el F-100D.

Cuando se constituyeron, en la base de Luke (Arizona) en mayo de 1953, los Thunderbirds se llamaban sencillamente 3600.° Equipo de Demostración Aérea y adoptaron el nombre con el que son conocidos mundialmente poco después de su primera exhibición, el 9 de junio. Desde entonces han tenido una carrera envidiable, aunque, como otros equipos acrobáticos, han tenido también momentos trágicos, como el accidente de cuatro aviones en 1982. Han visitado todos los Estados de la Unión con su espectáculo y han llevado sus aviones a otros países. Las actuaciones de los Thunderbirds no son sólo muestras de vuelo de precisión: las tripulaciones desfilan hasta sus aviones y embarcan marcialmente, con el personal de tierra formado delante de los aparatos.

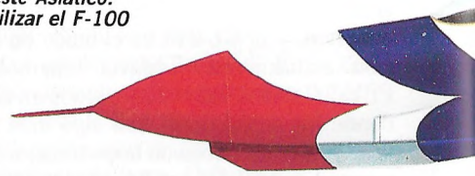


Republic F-105B Thunderchief *(arriba)*

Sólo se realizaron seis demostraciones con el "Thud", en 1965, pues demostró ser poco adecuado para la acrobacia. Además, se requerían cada vez más F-105 en el Sudeste Asiático. Los Thunderbirds volvieron a utilizar el F-100 durante tres años más.



Izquierda: El Republic F-105 Thunderchief tuvo una carrera breve con los Thunderbirds, pero en términos de ruido y potencia fue uno de sus aviones más impresionantes.



McDonnell F-4E Phantom *(arriba)*

Modificado para la acrobacia, puede que el F-4 no fuese tan maniobrable como otros aviones, pero ciertamente era más ruidoso. Con él se celebraron 518 festivales entre junio de 1969 y noviembre de 1973.

General Dynamics F-16A Fighting Falcon

El equipo emplea el F-16 desde 1982 y por fin dispone de un avión tan potente como maniobrable. El F-16 ha permitido ampliar el repertorio de los "T-birds", que ahora pueden realizar maniobras imposibles con sus monturas previas.

Derecha: El avión clásico de los Thunderbirds ha sido, sin duda, el F-100 Super Sabre, con el que efectuaron 1 112 exhibiciones. En los primeros años, parte del espectáculo consistía en una pasada individual supersónica.

Northrop T-38A Talon (derecha)

El 1974, los "T-birds" adoptaron el T-38, un avión económico. Fue retirado en 1982 a raíz de un accidente provocado por cuatro aviones.

Los altibajos del despegue vertical 2.ª parte

LOS LEVITANTES

Cuando cayeron en el olvido los aviones VTOL "tail-sitters" de principios de los años 50, comenzó la carrera en pos de un "flat riser" (literalmente, que se eleva plano) práctico. El público y los pilotos iban a conocer gran número de diseños fantásticos que, con un puñado de excepciones, tendían a desplomarse en el más amplio sentido de la palabra.

La "Cama Voladora" de Rolls-Royce había demostrado que un avión podía elevarse, mantenerse en estacionario y aterrizar en una actitud "plana" utilizando una combinación de toberas de reacción bien colocadas y sistemas de estabilización automática. Lo que faltaba, es evidente, era un motor de traslación que permitiese la transición del vuelo estacionario al horizontal. Naturalmente, circularon muchas soluciones teóricas a este problema.

Tendencia a la inclinación

Algunos de los prototipos VTOL aparecidos entre mediados y finales de los 50 invertían el concepto del "tail-sitter". En otras palabras, como se había demostrado impracticable girar el avión 90° para pasar del vuelo estacionario al de traslación y viceversa, se pensó que la mejor solución sería mantener el avión en su posición natural de vuelo y que fuesen los motores los que girasen de la perpendicular a la vertical.

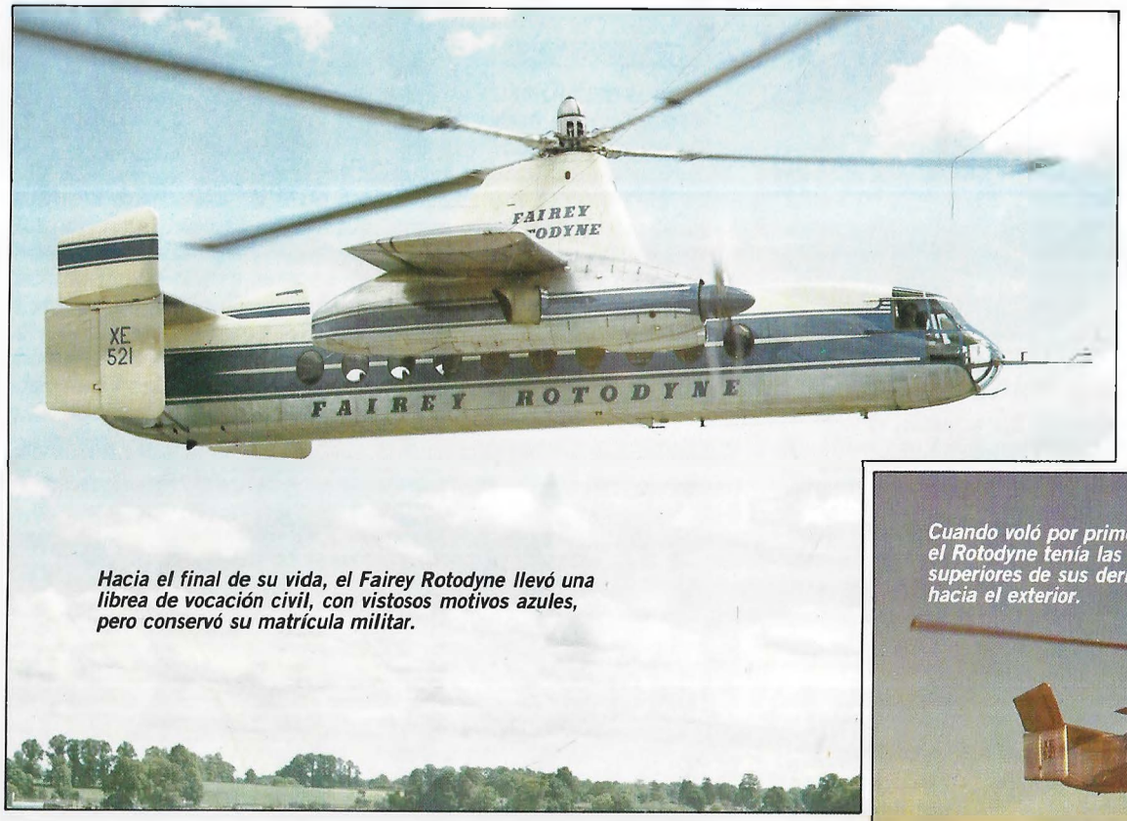
Varios diseños lo consiguieron con motores de rotor. El primero de estos "convertiplanos" fue el Bell XV-3. Desarrollado para un contrato conjunto del US Army y la USAF en 1951, voló en agosto de 1955. Este avión realizaba fácilmente todo el ciclo de transición, pero por lo demás era un avión difícil para el piloto. Tendía a acelerar de forma dispar desde el vuelo estacionario y no tenía autoestabilizador, mientras que su curioso asiento lanzable hacia abajo "no era demasiado popular entre los pilotos".

El problema real con los VTOL con rotores residía en la falta de potencia comparada con la de los reactores puros. Todos los aviones VTOL padecen en alguna medida el "efecto suelo", que se presenta en dos formas. En la primera, el aire empujado hacia abajo por el rotor o el reactor empuja contra el suelo. Como éste no puede moverse y el avión sí, el avión se ve desplazado hacia arriba.

Una vez en vuelo entra en acción el segundo efecto. El aire rebota en el suelo y sube como una fuente, lo que puede ayudar a sustentar el avión o, si éste está mal diseñado, a desestabilizarlo. El Bell XV-3 dependía exclusivamente del efecto suelo para el vuelo estacionario. Una vez libre de éste, debía pasar al vuelo de traslación (o caer ignominiosamente) debido a que los rotores por sí solos no podían sostenerlo en el aire.

Para conseguir la sustentación necesaria para un avión de este peso, los rotores debían ser casi como los de un helicóptero o ser accionados por motores muchísimo más potentes. De ser así, el ala era incapaz de aguantar las vibraciones de los motores existentes a plena potencia, es decir, durante el vuelo estacionario.

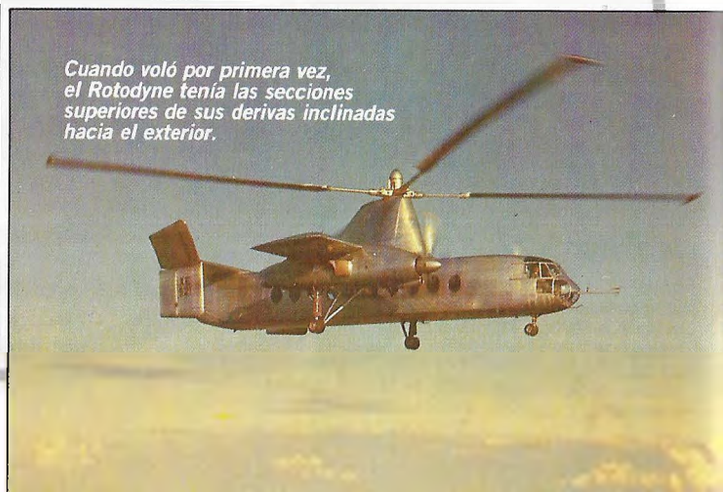
El compromiso más práctico en este sentido fue el del británico Fairey Rotodyne, más un "helicóptero mixto" que un avión VTOL. Tenía un rotor clásico de helicóptero para el vuelo estacionario y turbohélices en su ala embrionaria para el vuelo de traslación. Ideal en teoría para aerolíneas regionales y de aporte, el Rotodyne era un avión demasiado aparatoso y



Hacia el final de su vida, el Fairey Rotodyne llevó una librea de vocación civil, con vistosos motivos azules, pero conservó su matrícula militar.

Fairey Rotodyne: 6 de noviembre de 1957

El Fairey Rotodyne Y era un prototipo de 40 plazas para un transporte VTOL de 70 asientos que debía llamarse Rotodyne Z. Los dos turbohélices alares Napier Eland accionaban hélices tractoras, en tanto que el enorme rotor cuatripala estaba movido por reactores de presión montados en las puntas de ésta y alimentados de queroseno. El primer prototipo voló el 6 de noviembre de 1957 y estableció un récord de velocidad para giraviones al cabo de dos años. Este aparato despertó gran interés, e incluso había pedidos provisionales de BEA y New York Airways, y uno casi en firme de la RAF. Pero el proyecto fue demorado y finalmente abandonado.



Cuando voló por primera vez, el Rotodyne tenía las secciones superiores de sus derivas inclinadas hacia el exterior.

no llegó a ser desarrollado comercialmente.

Otra opción residía en inclinar también el ala además de los motores. Uno de estos diseños, el Hiller X-18 de 1959, fue considerado demasiado peligroso para intentar la transición, mientras que el anterior Boeing-Vertol VZ-2 mostró uno de los inconvenientes del concepto básico: el ala, cuando giraba para el estacionario, actuaba como una vela y el avión era extremadamente vulnerable incluso a las menores ráfagas de viento.

Estos dos aviones estaban propulsados por rotores y demostraron que el avión VTOL viable debía ser un reactor, si bien el concepto de los motores y las alas basculantes iba a perpetuarse en el estudio de diseños de despegue y aterrizaje cortos (STOL). Y, treinta años más tarde, el sinnúmero de pruebas dio fruto. Con gran cantidad de materiales nuevos y la potencia añadida de las turbinas de gas, un consorcio formado por Bell y Boeing va a vender transportes de rotores basculantes V-22 Osprey al Ejército, la Armada y la Infantería de Marina de EE UU por un monto de 1 700 millones de dólares.

La "jet set" internacional

A finales de los años 50 había quedado bien claro que el futuro de los aviones VTOL estaba en las plantas motrices de reacción, pero no lo estaba tanto la forma en que podía aprovecharse la enorme potencia que éstas suministraban.

Una solución fue generar potencia adicional para el vuelo vertical aumentando el empuje del motor a través de grandes soplantes. Esto se intentó en los prototipos Ryan XV-5A y 5B, con tres soplantes en el ala y el fuselaje movidos por dos turborreactores montados en el ala. El peso y la resistencia adicionales plantearon problemas en el despegue y el aterrizaje convencionales, al tiempo que la inestabilidad a baja velocidad era inaceptable. Los XV-5 mataron a tres pilotos antes de que se certificase la defunción del propio proyecto.

Otra solución, de nuevo inspirada en EE UU, propugnaba aprovechar la aerodinámica del avión *antes* de que comenzase el movimiento de traslación. El Lockheed XV-4A (antes VZ-10) Hummingbird de 1962 descargaba los gases de escape del reactor sobre el extradós alar desde unos conductos en el fuselaje. El flujo adicional debía tirar del avión hacia arriba, despegándolo del suelo.

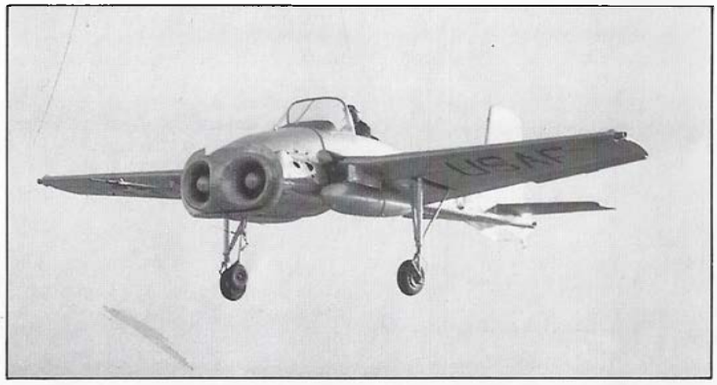
Las pruebas en laboratorio con maquetas a escala demostraron que esta técnica podía incrementar la sustentación en un 50 por ciento, pero la cosa no funcionó a tamaño real, sino que en lugar de eso producía tan tremendo cabeceo durante la transición que acabó con el avión y su infortunado piloto. Las variaciones sobre este concepto —como el soplar aire directamente, desde el motor o unas toberas, sobre los flaps— dieron lugar a interesantes prototipos STOL, pero fueron baldías en el campo de los VTOL.

La solución aparentemente más práctica —y favorita del equipo de Rolls-Royce Derby— era usar una serie de pequeños reactores de alta potencia para elevar el avión y hacer la

El Ryan XV-5A Vertifan en su configuración para el vuelo de traslación, con las tapas semicirculares de sus soplantes de sustentación (en el extradós alar) y de la de proa firmemente cerradas.

Ryan XV-5: 25 de mayo de 1964

Avión menudo y de aspecto convencional, el Ryan XV-5 exploró el empleo de soplantes alares accionados por reactores para el despegue vertical. Los gases de descarga de dos turborreactores General Electric J85 eran enviados a dos grandes soplantes alares, accionándolos mediante menudas toberas en los extremos de las palas. Un pequeño soplante de proa daba estabilidad. Estos soplantes elevaban al XV-5 a una altura segura, donde unas rejillas de aquéllos se cerraban lentamente, desviando cada vez más flujo de escape a una tobera horizontal, con lo que se conseguía empuje de traslación. Se construyeron dos aviones, uno de los cuales fue empleado por la NASA hasta 1968.



Bell X-14: 19 de febrero de 1957

Pionero entre los pioneros, el Bell X-14 se limitaba a desviar el empuje para conseguir el vuelo vertical. Sus dos reactores Armstrong Siddeley Vipper estaban montados en el fuselaje, delante del ala, donde proporcionaban empuje normal para el vuelo de traslación. Al abatir unos deflectores se desviaba el flujo hacia abajo y el avión se elevaba. En estacionario, el control se conseguía mediante unas toberas marginales alares y en la cola que descargaban aire purgado de los motores. Después de su primer despegue vertical, en febrero de 1957, realizó su primera transición al vuelo horizontal el 24 de mayo de 1959.

Uno de los primeros "flat-risers", el Bell X-14 utilizaba un gran flap alar para desviar aire hacia abajo; en estacionario, el control era ejercido por menudos reactores situados en los extremos del avión.

En el vuelo vertical, el XV-5A era sustentado por dos grandes soplantes circulares montados en el ala y accionados por los turborreactores del avión. Otro soplante, en la proa, proporcionaba cierta estabilidad en cabeceo.

Las tapas semicirculares del extradós alar se abrían para admitir aire para los soplantes de sustentación, en tanto que unas rejillas de intradós canalizaban el flujo hacia abajo.

transición al vuelo horizontal, y confiar la traslación a un poderoso reactor principal. Pero esta idea tenía dos inconvenientes claros. Se producía una enorme pérdida de eficiencia al tener que cargar con los motores de sustentación cuando no eran necesarios (en la traslación), y no sólo en cuanto a combustible. Un avión militar debería llevar una carga bélica menor y operar a distancias inferiores que las de otros aviones tácticos. Un aparato civil perdería parte de su peso —y espacio— destinado al pasaje de pago. Además, este concepto tenía un importante defecto de diseño.

Uno en cuatro

John Fozard, jefe de diseño del equipo que creó el Harrier, explicó en 1984:

"La esencia de un avión multimotor, tanto da que sean dos, cuatro u ocho los motores, es que debe poder sobrevivir a un fallo motriz, pues con varios motores existe una posibilidad estadísticamente muy superior de padecer la pérdida de una unidad de potencia que si se utiliza uno solo.

"Si se produce un fallo motriz durante el despegue o el aterrizaje verticales, el problema es cómo superar la pérdida de no sólo una octava parte de la sustentación sino de dos octavas partes, debido a que si se pierde el motor de un extremo, el piloto sólo podrá restaurar la compensación del avión cortando el motor del extremo opuesto. De este modo, un avión con ocho motores de sustentación tiene su potencia repartida en cuatro módulos del 25 por ciento, y ciertamente durante el despegue vertical por reacción, y quizá también el aterrizaje, este avión no podrá sobrevivir a la pérdida de un 25 por ciento de su potencia sustentante."

Sin embargo, los polimotores VTOL se multiplicaron. El Lockheed XV-4A fue equipado con cuatro motores de sustentación en el fuselaje y rebautizado XV-4B, pero el flujo de gases calientes de descarga rebotaba en el suelo y era reingerido por los motores; ello arruinaba su eficacia y el avión no llegó a volar verticalmente.

Quizá el más notorio de los multimotores de esa época fue un prototipo de Avro Canada para la US Navy que, cuando salió a la luz pública, fue adoptado por los amantes de la ufología para explicar secretos gubernamentales, conspiraciones extraterrestres y rarezas similares. Era el VZ-9AV, un platillo volante propulsado por un soplante y el flujo dirigido de tres turborreactores, que debía volar en crucero a 300 nudos y 30 000 pies. Sus prestaciones reales parecieron sacadas de las peores pesadillas de sus diseñadores: en 1960, voló a 30 nudos y consiguió elevarse 90 cm del suelo.

Lecciones francesas

El desarrollo más prometedor del concepto de Rolls-Royce comenzó con el Short SC.1, que voló en estacionario en 1958 propulsado por cuatro motores RR RB.108. Pero también este avión padecía los problemas de las plantas motrices mixtas. El motor de sustentación extraía aire de la parte superior del avión, provocando una pérdida de sustentación que los motores debían compensar pese al aire caliente de descarga que rebotaba en el suelo y ascendía de nuevo para reducir su eficacia.

A pesar de las esperanzas depositadas por los ingenieros de Rolls-Royce en un futuro avión comercial VTOL, factores como los reseñados anunciaron que su concepto sería viable en un avión militar, muy probablemente un caza. Sin embargo, el equipo de diseño de Derby perseveró en su idea (todavía en 1969 colaboraba con Hawker Siddeley en un posible aparato comercial) y siguió desarrollando sus motores de sustentación, sólo para verla plasmada en dos intentos franceses de conseguir un caza VTOL.

El primero fue el Dassault Balzac, que voló en 1962 con ocho RB.108 para la sustentación y un Bristol-Siddeley Orpheus para la traslación. Pero el punto en el que debía tener lugar la transición de una forma de vuelo a la otra era muy pequeño debido a la enorme resistencia creada por los motores de sustentación. Un error durante esa transición provocó que el avión entrase en pérdida y que cayese al suelo como una hoja en otoño, matando a su piloto.

El sucesor del Balzac, el Dassault Mirage IIIV, montaba ocho poderosos motores de sustentación Rolls RB.162 y un turbosoplante Pratt & Whitney que, dotado de posquemador, le propulsó hasta Mach 2. Este avión, y con él el interés francés en el VTOL, fue destruido por un piloto invitado de la USAF, cuyo intento de volar en estacionario acabó en un aterrizaje demasiado violento.

Y esta vez ganaremos

Por entonces también los alemanes federales mejoraban el concepto de Rolls-Royce. Convencidas de que los

El segundo prototipo SC.1 despega de una plataforma erigida en el RAE de Bedford durante unas pruebas.

Lockheed XV-4 Hummingbird: 7 de julio de 1962

Con la denominación original de VZ-10, Lockheed desarrolló el Hummingbird para probar el concepto de la cámara de mezcla. Dos turborreactores en los costados del fuselaje propulsaban el avión en traslación, pero para la sustentación en vertical se abrían grandes puertas encima y debajo del fuselaje que dejaban al descubierto una gran cámara, a través de la cual los motores arrastraban el aire suficiente para generar sustentación. El primer vuelo convencional acaeció el 7 de julio de 1962, y la primera transición, el 20 de noviembre de 1963. Los dos VZ-10 fueron rebautizados XV-4A en 1962; uno de ellos recibió después cuatro motores y pasó a llamarse XV-4B. Un accidente padecido en 1964 puso fin al proyecto.

En estacionario, la parte superior del fuselaje se abría para servir de toma de admisión, cuyo aire era expulsado a través de unas toberas auxiliares situadas en la parte inferior del mismo fuselaje.

El Lockheed XV-4A Hummingbird era un biplaza experimental que confiaba su sustentación a la deflexión del flujo del motor.

Short SC.1: 2 de abril de 1957

El SC.1 era un menudo delta sin cola con cinco motores RB.108, cuatro de ellos apuntados hacia abajo para la sustentación y uno hacia atrás para la traslación. Los primeros podían inclinarse hacia adelante y atrás para dar empuje adicional o frenado durante la transición al (o del) vuelo horizontal. La estabilidad dependía de toberas de aire en la proa, la cola y las puntas alares. El primero de dos prototipos hizo su vuelo inaugural el 2 de abril de 1957, seguido de varios vuelos estacionarios cautivos y del primero libre, en octubre de 1958. Las transiciones se consiguieron en abril de 1960. El SC.1 condujo a diversos proyectos de reactores de sustentación que aún perviven.

Short SC.1

Cabina

El piloto ocupaba un asiento lanzable Martin-Baker Mk V4 y entraba en la cabina a través del panel superior de la cubierta. Dicha cabina tenía una espartana dotación de instrumentos motrices y de vuelo sacados de otros aviones.

Motor de traslación

Uno de los cinco turborreactores Rolls-Royce RB.108 estaba montado horizontalmente, alimentado por una toma de aire situada en la base de la deriva, y descargaba a través de una tobera que servía para proporcionar empuje de traslación.

Controles

El SC.1 tenía flaps interiores y alerones exteriores, así como un gran timón de dirección con compensación aerodinámica para el control en traslación. Aire purgado de los compresores de alta presión de los cinco motores era descargado a través de toberas de control situadas en la proa, la cola y los bordes marginales. Esta descarga era gobernada por el autoestabilizador del avión.

Motores de sustentación

Eran cuatro RB.108 montados verticalmente por parejas. Podían inclinarse algo hacia atrás para dar cierto empuje de traslación durante la transición al vuelo horizontal.

Tren

Era triciclo y fijo, con una rueda en cada unidad. Las patas principales podían inclinarse para que las ruedas quedasen aún más por detrás del centro de gravedad durante los aterrizajes verticales.

motores de crucero y sustentación debían actuar conjuntamente para lograr la máxima eficiencia de carburante, Focke-Wulf (después VFW) y EWR decidieron que el empuje derivado del motor principal debía combinarse con el de sustentación para conseguir el empuje necesario para levantar el avión del suelo. EWR combinó todas las técnicas VTOL precedentes, salvo la "tail-sitting", en un solo avión, el VJ-101. Éste tenía dos motores basculantes en cada extremo alar que se empleaban para la elevación inicial y el crucero, con motores de sustentación dentro del fuselaje. Una vez más, Rolls-Royce suministró la planta motriz.

La versión de Focke-Wulf fue el VFW 1262, con un motor central de crucero de empuje vectorizable y dos de sustentación en el fuselaje, una disposición que renacería en el caza VSTOL soviético Yakovlev Yak-38 "Forger".

En la práctica, ninguno de estos dos aparatos alemanes despegaba de forma realmente vertical. Para conseguir las cualidades VTOL, el VJ-101 debía descargar sus gases lo más lejos posible de su propio efecto suelo para que éstos no fuesen reingeridos. Pero a plena potencia la feroz descarga de este aparato resquebrajaba las pistas (y quemaba sus propios neumáticos), de modo que la solución fue inclinar las góndolas motrices alares 75° y elevarse tras una corta carrera de 3,5 m. Otro inconveniente estaba en el aterrizaje, pues los gases calientes recirculaban desde el suelo a los motores de sustentación y en una ocasión virtualmente "derribaron" al aparato. Otro aterrizaje demasiado fuerte demostró el peligro inherente del concepto multimotor y acabó por desaconsejar la continuación de unos trabajos de desarrollo muy caros y que

El motor propulsor del Balzac era un turborreactor ligero Bristol Siddeley Orpheus B. Or. 3.

Las tomas de los motores de sustentación estaban encima del fuselaje, cubiertas por unas rejillas que se levantaban para admitir una mayor masa de aire.

El Balzac empleaba ocho Rolls-Royce RB.108, agrupados en dos módulos de cuatro, como motores de sustentación.

El Orpheus recibía el aire de dos difusores laterales clásicos, con semiconos de choque móviles.

Aire purgado de los motores de sustentación era descargado por las toberas de compensación situadas bajo la proa y la cola.

Dos menudas toberas en los lados de la popa daban control de guiñada en estacionario.

Las toberas de control de alabeo estaban en los bordes de ataque alares, muy al exterior.

Dassault Balzac: 12 de octubre de 1962

El Balzac era un avión de investigación VTOL basado en el Mirage III. Propulsado por un Bristol Siddeley Orpheus en el vuelo de traslación, tenía una batería de ocho reactores de sustentación RR RB.108 para el vuelo vertical. Hizo un vuelo cautivo el 12 de octubre de 1962, y el primero libre al cabo de seis días, pero el avión se estrelló, matando a su piloto, y fue reconstruido sólo para padecer otro accidente fatal. El desarrollo se centró en el Mirage IIIV, avión algo mayor y con un motor SNECMA TF306 y ocho RB.162. El primero de dos IIIV hizo su vuelo inaugural el 12 de febrero de 1965.

Izquierda: El Mirage IIIV, capaz de Mach 2, sucedió al infeliz Balzac, pero tuvo tan poco éxito como su predecesor.

Arriba: El Balzac se construyó como modelo volante a escala del Mirage IIIV y era una conversión del prototipo original del Mirage III.

parecían llevar a un callejón sin salida.

Pero en un caso el sistema VTOL alemán pareció funcionar: sucedió con el transporte Dornier Do 31, que voló en 1967. El Do 31 tenía dos motores Bristol Pegasus 5 de empuje orientable (como los del Harrier) en barquillas subalares y cuatro de sustentación Rolls-Royce RB.162 en cada borde marginal alar. Si la resistencia de éstos limitaba la velocidad de crucero a 400 millas/h, el Dornier era un avión fiable, con amplia tolerancia en su punto de transición y un sencillo sistema de gobierno (un mando de gases controlaba todos los motores de sustentación).

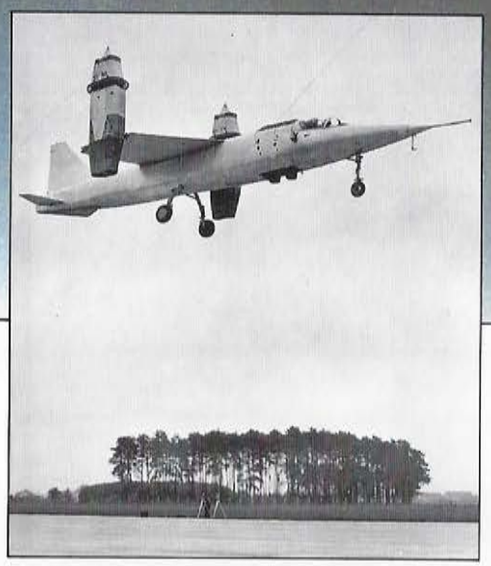
Una vez más, el punto flaco estaba en que el aire caliente perjudicaba a los reactores sustentantes, pero su simple inclinación elevaba al aparato tras una carrera inferior a la longitud de su fuselaje. Pese a las buenas perspectivas y a que incluso se había llegado a elaborar planes para fabricar la versión Do 231 de 100 plazas, el proyecto languideció y hoy el prototipo reposa en el Deutsches Museum de Munich.

El Do 31 fue uno de los pocos aviones VTOL experimentales que no se estrelló ni mató a sus tripulantes. Pero mientras una tras otra todas estas máquinas caían del cielo, otro concepto VTOL tomaba forma en Gran Bretaña. Y cuando éste, con toda su simplicidad, funcionó mejor que cualquier otro anterior, pareció sorprendente que a nadie se le hubiese ocurrido antes. Era la idea de "vectorizar" el empuje, que iba a propulsar al Harrier y conducir al mejor (y casi único) avión VTOL operativo del mundo.

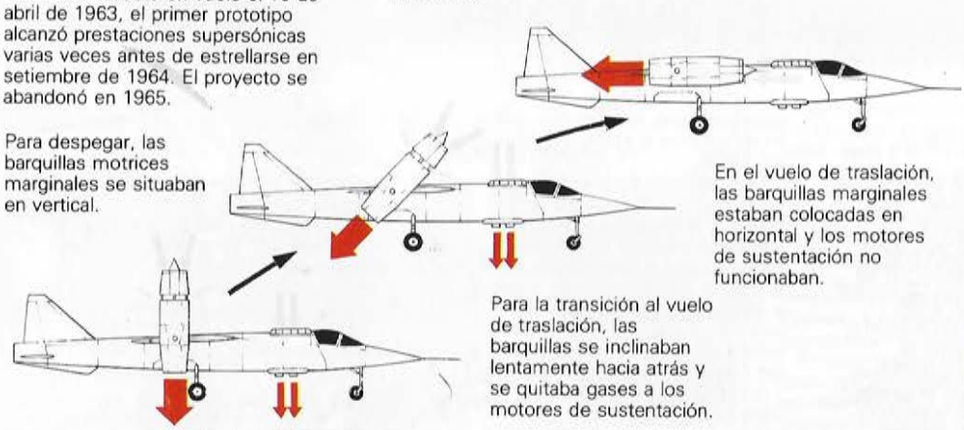
Los dos VJ-101C estaban propulsados por motores basculantes de sustentación y crucero montados en los bordes marginales alares, y contaban con motores sustentadores auxiliares montados en el fuselaje.

EWR Süd VJ-101C: 10 de abril de 1963

Bölkow, Heinkel y Messerschmitt se aliaron en 1959 para producir un interceptador VTOL capaz de Mach 2. Heinkel abandonó el grupo y las otras dos firmas formaron Entwicklungsring Süd GmbH. El avión resultante fue el VJ-101C, con seis motores RR RB.145. Dos estaban montados en el fuselaje para la sustentación, y los otros cuatro, en góndolas marginales basculantes y servían para la sustentación y la traslación. Puesto en vuelo el 10 de abril de 1963, el primer prototipo alcanzó prestaciones supersónicas varias veces antes de estrellarse en setiembre de 1964. El proyecto se abandonó en 1965.



Los VJ-101C proporcionaron información muy valiosa para los posteriores proyectos VTOL alemanes.



Para despegar, las barquillas motrices marginales se situaban en vertical.

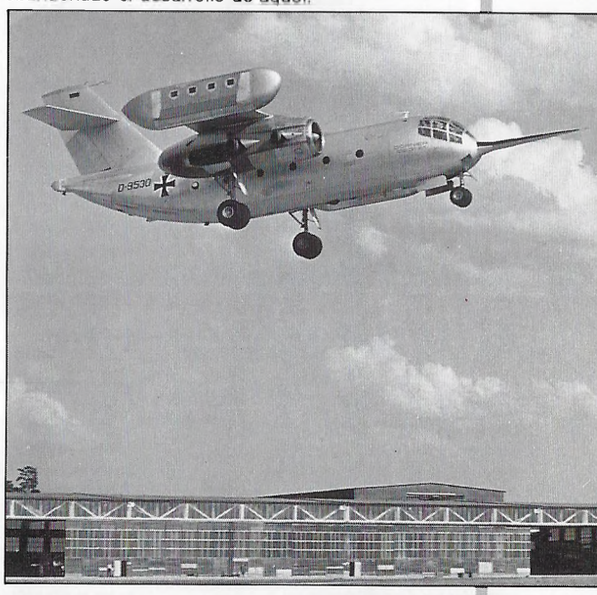
En el vuelo de traslación, las barquillas marginales estaban colocadas en horizontal y los motores de sustentación no funcionaban.

Para la transición al vuelo de traslación, las barquillas se inclinaban lentamente hacia atrás y se quitaba gases a los motores de sustentación.

Dornier Do 31E: 10 de febrero de 1967

El Do 31 tenía cuatro motores de sustentación en cada barquilla marginal y dos Pegasus de empuje vectorizable en góndolas subalares.

Se produjeron dos prototipos del Do 31E, que participaron en un programa de evaluación muy satisfactorio. Tenían dos turbosoplantes de empuje vectorizable RR Pegasus en barquillas subalares y ocho RB.162 de sustentación en góndolas marginales. El primer avión voló, sólo con el Pegasus, el 10 de febrero de 1967, y el segundo, con todos los motores, en julio de 1967. En diciembre se produjeron las primeras transiciones. Pensado para el apoyo del programa VC-101C, el Do 31E cayó en desuso al ser abandonado el desarrollo de aquél.



El Do 31E fue el mayor de los aviones VTOL puestos en vuelo. Un éxito técnico, fue finalmente abandonado.

Incendio provocado

En la mañana del 1 de diciembre de 1984, un viejo Boeing 720 despegó de la base aérea de Edwards, voló un breve circuito y regresó para la aproximación final. Cualquier observador casual pensaría sin duda que se trataba de un piloto en fase de aprendizaje, pues la aproximación fue, por decir algo, irregular. Pero en la cabina no había ningún alumno ni, de hecho, piloto alguno. Este avión había despegado con un único propósito: estrellarse e incendiarse.

En 1960 la FAA había adquirido —por 4,2 millones de dólares— un Boeing 720 para el Inspector de Aviones. Tenía más de 20 000 horas y había efectuado 54 000 aterrizajes y despegues. Estaba pasado de horas, pero todavía era utilizable. Y ahora incluso su destrucción iba a servir para un propósito útil.

El único problema era hacerlo volar por control remoto. La Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio, una organización her-

Con la semiala izquierda desgajada, las llamas procedentes del motor n.° 3 engullen al infeliz Boeing. El avión se detuvo al cabo de once segundos, momento en que el fuego se había extinguido en su práctica totalidad.

El fin del experimento

La finalidad de este experimento controlado fue comprobar el comportamiento de un avión en un aterrizaje forzoso "típico" (antes de establecer los parámetros se estudiaron 175 accidentes previos). Como el propósito principal era probar un aditivo que inhibiera el incendio del combustible, era esencial abrir artificialmente los tanques de carburante. Los cortadores dispuestos para este fin actuaron apropiadamente, pero debido a la fuerte guiñada a la izquierda el impacto contra el primer cortador fue soportado directamente por un motor.

Ello proporcionó una enorme fuente de ignición (el propio motor, todavía funcionando hasta el momento de la colisión) y un buen suministro de combustible (el avión despegó con 49 500 litros, de los que apenas había consumido 4 500 durante su corto vuelo) en el mismo lugar y en idéntico instante. El carburante se evaporó y explosionó en ese sitio antes de que el agente inhibidor pudiese actuar, aunque en otros lugares todo salió según lo previsto y el aditivo funcionó correctamente, reduciendo enormemente el efecto destructor del fuego.

Desgraciadamente, como el avión había colisionado lejos del punto previsto, por lo menos uno de los cortadores desgajó el fuselaje, haciendo que el combustible fluyese al interior. El carburante se encendió y dañó o destruyó parte de los aparatos y el equipo colocados en la cabina para medir otros aspectos de las posibilidades de supervivencia.

Algunos de los factores que los estudiosos querían investigar eran:

*La deformación estructural del ala y el fuselaje.
*Los asientos y cinturones de seguridad.
*La estiba de equipaje de mano y compartimientos de cocina.
*El tapizado ignífugo de los asientos.
*Ventanillas interiores ignífugas.
*Sistemas de iluminación de emergencia.
*Estiba de materiales peligrosos.

Para controlar el desarrollo de los diversos experimentos durante toda la prueba, se colocaron en la cabina diversas cámaras y equipos de grabación. Con el fin de estimar los efectos en el pasaje, 75 asientos

mana de la FAA, tenía tanta experiencia en el control remoto y la telemetría como el resto del mundo junto, y fue ella la que se ocupó del caso.

Prevención de explosiones

El objetivo original del experimento era probar un aditivo para el combustible que evitase la formación de vapor y una mezcla explosiva en las condiciones violentas que siguen a un accidente. A medida que avanzó el programa se añadieron más y más experimentos, llegándose al punto de someter a estudio cualquier aspecto concebible del comportamiento del avión durante el accidente; indicadores, bancadas de medición y equipos de grabación debían mostrar a los investigadores exactamente qué sucedía y en qué momento durante toda la secuencia.

La chispa vital

La pista de "aterrizaje" consistía en una superficie de 360 m de grava gruesa por 90 m de ancho. A lo largo de esta extensión habían seis pares de torres de iluminación, como las de cualquier aeropuerto, separadas unos 22 m. Cada torre tenía cinco luces de aproximación de 300 watios. Éstas debían proporcionar la chispa que encendiese el combustible en caso de que no lo hiciese el propio impacto. Antes de llegar a las torres, el avión debía encontrar ocho obstáculos construidos expresamente: se trataba de unas hojas de 2 m de largo destinadas a abrir los tanques de carburante por el intradós alar.

El vuelo en sí salió según lo acordado hasta que el avión pasó los 550 pies en el descenso final, en que empezó a desviarse del eje de impacto. El piloto se estaba quedando corto unos 120 m del punto de impacto previsto y se iba 15 m a la derecha. Guiñó unos 13° a la izquierda para compensar. El avión avanzaba a una velocidad de 149 nudos (238 km/h) y descendía a razón de 5,5 metros por segundo cuando hizo impacto.

Mayores posibilidades

Cuando se deslizó hacia adelante se incrementó la guiñada a la izquierda, y el primer impacto con un cortador alar se produjo en el costado externo del motor n.° 3, deteniéndolo a un tercio de revolución. El ala se separó del fuselaje y se extendieron las llamas desde el motor afectado, alimentadas por el combustible, el aceite lubricante y el fluido hidráulico. Diez segundos después de haber chocado contra el suelo, el avión se detuvo. El fuego se extinguió en ese momento, una demostración de que el aditivo podía aumentar las posibilidades de supervivencia del pasaje en caso de un accidente real.

Setenta y cinco maniquíes —que representan a la tripulación y el pasaje— aguardan estoicamente su suerte. Ninguno de ellos salió de los restos.

estaban ocupados por maniquíes, algunos con instrumentación incorporada y otros sin ella.

Además de cámaras normales y de alta velocidad en la cabina, la totalidad del vuelo, el impacto y el deslizamiento del avión fueron cubiertos desde tres aviones de escolta: un P-3 Orion y dos helicópteros Bell UH-1 Huey. Cámaras y grabadores en tierra completaban la cobertura fotográfica.

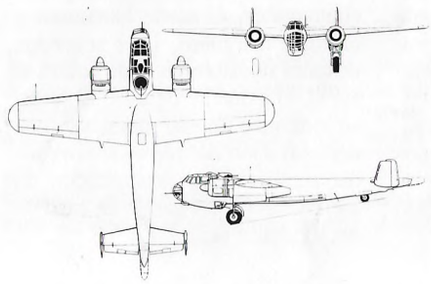
El avión llevaba un grabador de vuelo normal y otros tres objeto de estudio. Debido a que el Boeing era pilotado a distancia —desde una estación en tierra—, todos los datos que debían almacenar y presentar normalmente los grabadores eran transmitidos a tierra mediante un enlace de control, lo que constituía una oportunidad única de comprobar la precisión y eficacia de las herramientas más esenciales de los investigadores de accidentes.

El acto final del espectáculo fue la aparición de los coches contraincendios y de rescate. Al accidente respondieron cinco tipos distintos de vehículos, los primeros de los cuales comenzaron a descargar el agente extintor al cabo de 90 segundos de ocurrido el «accidente».

Bombarderos alemanes

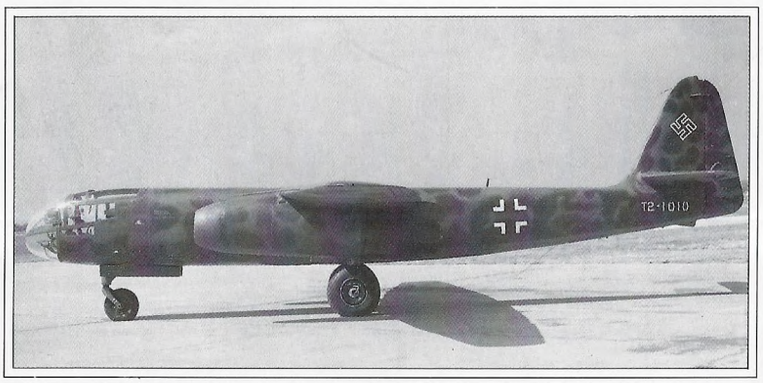
de la II Guerra Mundial

Dornier Do 217 57



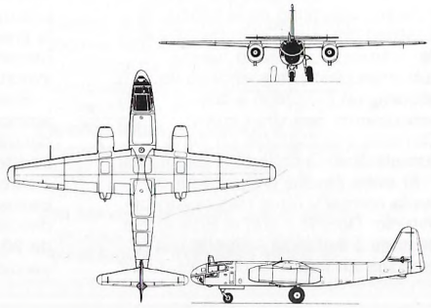
Bombardero nocturno pesado normalizado de la Luftwaffe en el Oeste a partir de 1941, el Do 217 derivaba de la fórmula probada del Do 17. Aunque había volado en agosto de 1938, el Do 217E no llegó a las unidades operacionales hasta marzo de 1941, en que el II/KG 40 fue equipado con él para efectuar ataques antibuque en el Atlántico. A primeros de 1942, la KG 2, en Holanda, estaba dispuesta para emprender incursiones de bombardeo sobre Gran Bretaña, y en la primavera los Do 217E tuvieron una participación destacada en los ataques Baedecker contra ciudades británicas. Las siguientes variantes de bombardeo fueron la Do 217K, con la proa rediseñada y mayor armamento defensivo, y la más potente Do 217M, ambas con posibilidad de llevar diversas armas especializadas de bombardeo.

Arado Ar 234 58

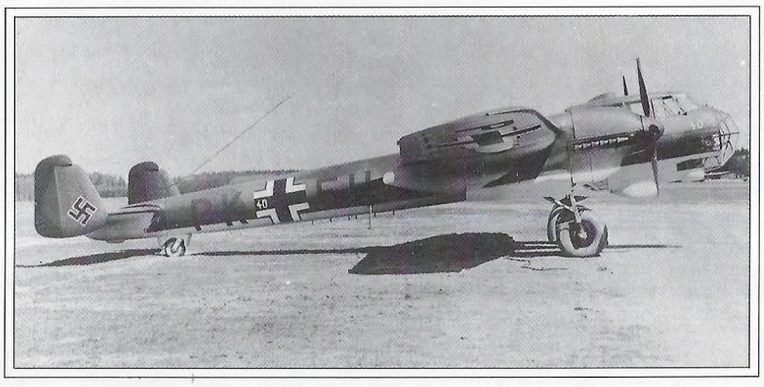


Birreactor de ala alta, el Ar 234 fue el primer bombardero de reacción puesto en servicio operacional en el mundo. Era radical en muchos aspectos, pues tenía tren triciclo —después del abandono de un tren expulsable de tres ruedas— y asiento lanzable para el piloto. La versión de reconocimiento Ar 234B-1 llevaba hasta cuatro cámaras y apareció en junio de 1944, seguida por el bombardero Ar 234B-2, que, con un piloto automático en tres ejes y calculador de bombardeo BZA, podía llevar 2 000 kg de bombas externas. Este bombardero entró en combate, con elementos de la KG 76, durante la batalla de las Ardenas, en diciembre de 1944.

Especificaciones:
bombardero birreactor monoplaza Arado Ar 234B-2
Planta motriz: dos turborreactores Junkers Jumo 004B de 890 kg de empuje
Envergadura: 14,10 m
Longitud: 12,64 m
Altura: 4,30 m
Superficie alar: 26,40 m²
Peso en despegue: 9 450 kg
Velocidad máxima: 740 km/h
Techo: 10 000 m
Alcance: 1 630 km
Armamento: hasta dos bombas de 1 000 kg bajo las góndolas motrices

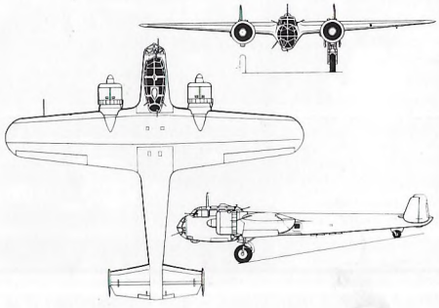


Dornier Do 17/Do 215 59

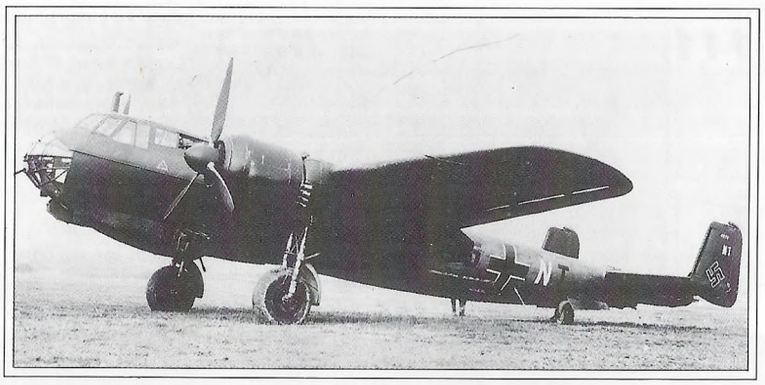


El Do 17, el bombardero medio alemán más difundido al estallar la guerra, era un bimotor de ala alta cuyos cuatro tripulantes estaban concentrados en la proa. La versión normalizada fue la Do 17Z-2, que equipó cuatro Kampfgeschwadern y varios Kampfgruppen durante el primer año de hostilidades, y fue empleado a gran escala durante las batallas de Francia e Inglaterra. Era un diseño muy estilizado y poseía unas prestaciones aceptables habida cuenta su limitada potencia motriz; pero a finales de 1940 estaba ya desfasado y fue dado de baja como bombardero y asignado a otras funciones.

Especificaciones:
bombardero medio bimotor Dornier Do 17Z-2
Planta motriz: dos motores radiales Bramo 323P de 746 kW (1 000 hp)
Envergadura: 18,0 m
Longitud: 15,79 m
Altura: 4,55 m
Superficie alar: 55,0 m²
Peso en despegue: 8 590 kg
Velocidad máxima: 345 km/h
Techo: 8 200 m
Alcance: 1 160 km
Armamento: ocho ametralladoras de 7,92 mm y hasta 1 000 kg de bombas

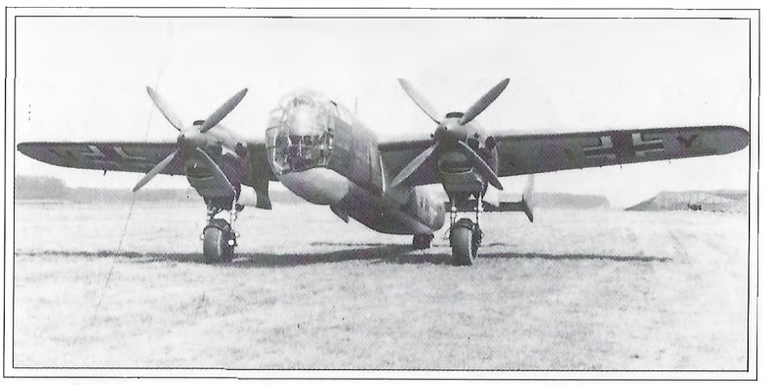


Especificaciones:
bombardero pesado Dornier Do 217E
Planta motriz: dos motores de 14 cilindros en estrella BMW 801ML de 1 119 kW (1 580 hp)
Envergadura: 19,0 m
Longitud: 18,2 m
Altura: 5,03 m
Superficie alar: 57,0 m²
Peso en despegue: 15 000 kg
Velocidad máxima: 515 km/h
Techo: 9 000 m
Alcance: 2 300 km
Armamento: un cañón de 15 mm, una ametralladora de 13 mm y siete de 7,92 mm, y hasta 4 000 kg de bombas internas y externas



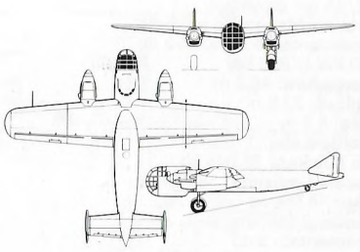
El Do 217 nunca tuvo tanto éxito como el Ju 88 y el He 111, pero formó parte del trío de bombarderos de la Luftwaffe que arrasó Europa durante la guerra. Varios Do 217, llamados Do 217E-5, fueron equipados para lanzar el misil antibuque Henschel Hs 293. Estos aviones realizaron sus primeras salidas operativas en agosto de 1943, con la KG 100, uno de cuyos ejemplares se ha utilizado como modelo para esta ilustración.

Dornier Do 317 — 60



Último derivado del Do 17, el Do 317 fue diseñado en calidad de bombardero pesado de alta velocidad y gran techo capaz de atacar cualquier punto de las Islas Británicas desde bases francesas, y debía emplear dos motores de 24 cilindros DB604 de 2 260 hp. Temporalmente "aparcado" en 1940, se construyó un prototipo presionizado Do 317V1, caracterizado por tener derivas triangulares. Se construyeron otros cinco prototipos no presionizados Do 21R, que fueron empleados operativamente por el III/KG 40 a finales de 1944; podían lanzar una bomba cohete radioguiada Hs 293. No hubo producción en serie.

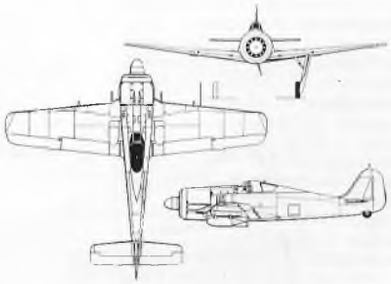
Especificaciones:
bombardero pesado presionizado y de alta cota Dornier Do 317B (en proyecto)
Planta motriz: dos motores de 24 cilindros en estrella DB610A/B de 2 074 kW (2 870 hp)
Envergadura: 26,0 m
Longitud: 16,8 m
Altura: 5,45 m
Peso en despegue: 24 020 kg
Velocidad máxima: 670 km/h
Techo: 10 510 m
Alcance: 3 600 km
Armamento: un cañón de 20 mm, cuatro ametralladoras de 13 mm y dos de 7,92 mm, y 5 605 kg de bombas internas y externas



Focke-Wulf Fw 190G — 61

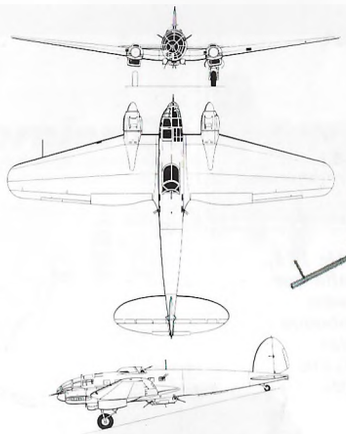
Aunque concebida como bombardero nocturno veloz, capaz de atacar objetivos fijos situados lejos del frente, la variante "G" del famoso caza Fw 190 entró en servicio como cazabombardero de apoyo, en el norte de África en febrero de 1943, y al poco se unió a los Gruppen de cazabombardeo rápido en el frente del Este. Capaces de llevar una bomba de 1 800 kg bajo el fuselaje o seis de fragmentación, menores, bajo el ala y el fuselaje, los G-1 y G-3 se emplearon eficazmente contra aviones, carros y concentraciones de infantería aliados. Sólo a finales de la guerra se utilizaron en bombardeos casi suicidas contra cuarteles generales y puentes.

Especificaciones:
cazabombardero monoplaza de ataque y apoyo directo Focke-Wulf Fw 190G-1
Planta motriz: un motor de 14 cilindros en estrella BMW 801D-2 de 1 268 kW (1 700 hp)
Envergadura: 10,5 m
Longitud: 8,84 m
Altura: 3,96 m
Superficie alar: 18,3 m²
Peso máximo: 6 630 kg
Techo: 11 000 m
Alcance: 805 km
Armamento: dos cañones de 20 mm y hasta 1 800 kg de bombas bajo el fuselaje y/o el ala



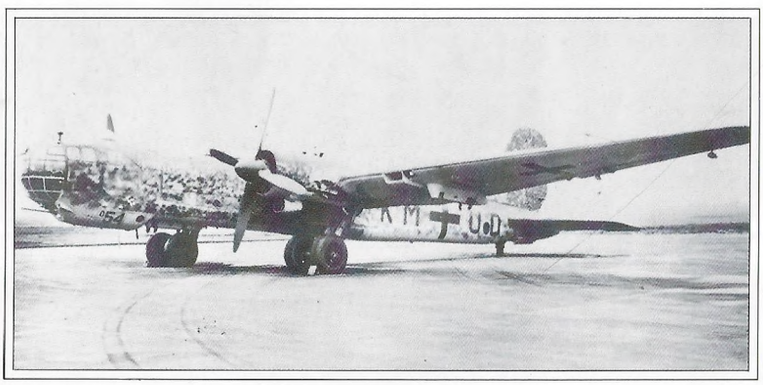
Heinkel He 111 62

El He 111 fue el principal bombardero de la Luftwaffe durante los primeros años de la guerra. Este ejemplar del 9. Staffel de la Kampfgeschwader 53 "Legion Kondor" participó de esta guisa en la mayor incursión de la Batalla de Inglaterra, que tuvo Londres como objetivo y acaeció el 15 de setiembre de 1940. Interceptado por cazas Spitfire, este avión resultó averiado y, de regreso a Francia, hubo de realizar un aterrizaje forzoso.



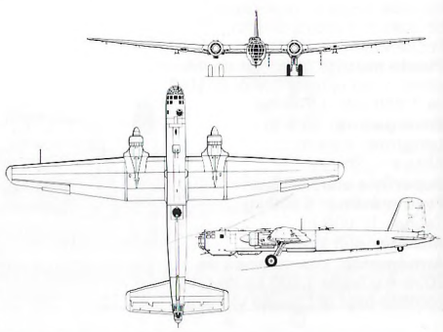
Uno de los protagonistas de la Guerra Civil española, el He 111 fue el mejor bombardero pesado alemán durante la primera mitad de la II Guerra Mundial. La versión estándar fue la He 111H, que equipó trece Geschwadern de bombardeo y seis Gruppen. Usado también como guía de formaciones —con equipos de radio especiales— y en ataques antibuque, el He 111 sirvió en todos los frentes, del Ártico a África, del Atlántico a Iraq. Robusto monoplano de ala baja, el He 111 llevó torpedos, misiles Hs 293, bombas volantes V-1 y, después que Alemania abandonase el bombardeo estratégico, se usó como transporte y remolcador de planeadores. El He 111Z fue un "He 111H doble" con cinco motores, usado para remolcar planeadores Me 321 Gigant.

Heinkel He 177 63

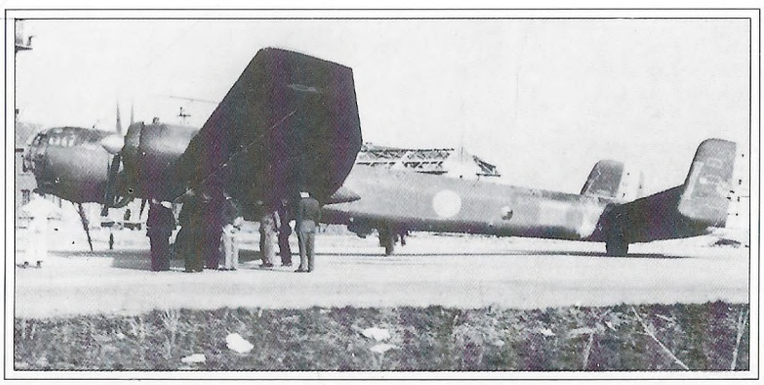


Intento tardío de conseguir un auténtico cuatrimotor de bombardeo estratégico, el He 177 era un avión voluminoso que empleaba dos motores acoplados en dos góndolas, y que fue entregado a las unidades de la Luftwaffe a mediados de 1942. Con una gran bodega de bombas y un ala de elevado alargamiento, el He 177A llevaba una carga considerable pero padeció problemas mecánicos y estructurales constantes, y rara vez emprendió incursiones estratégicas en el Oeste, empleándose sobre todo en ataques antibuque. Las operaciones de los He 177 languidecieron por falta de combustible; sin embargo, a finales de la guerra un avión fue modificado para llevar la bomba atómica alemana.

Especificaciones: bombardero pesado Heinkel He 177A-1/R-1 Greif
Planta motriz: dos motores lineales de 24 cilindros DB606 (eran cuatro DB601 acoplados en capós anulares) de 2 010 kW (2 700 hp)
Envergadura: 31,43 m
Longitud: 20,04 m
Altura: 6,39 m
Superficie alar: 510 m^2
Peso en despegue: 30 000 kg
Velocidad máxima: 510 km/h
Techo: 7 000 m
Alcance: 3 200 km
Armamento: un cañón de 20 mm, dos ametralladoras de 13 mm y dos de 7,92 mm, y hasta 5 600 kg de bombas en misiones de corto alcance

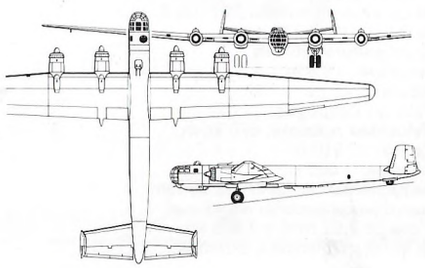


Heinkel He 274 64

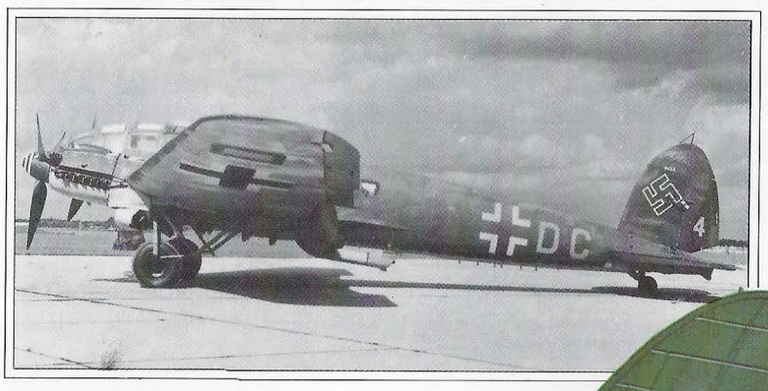


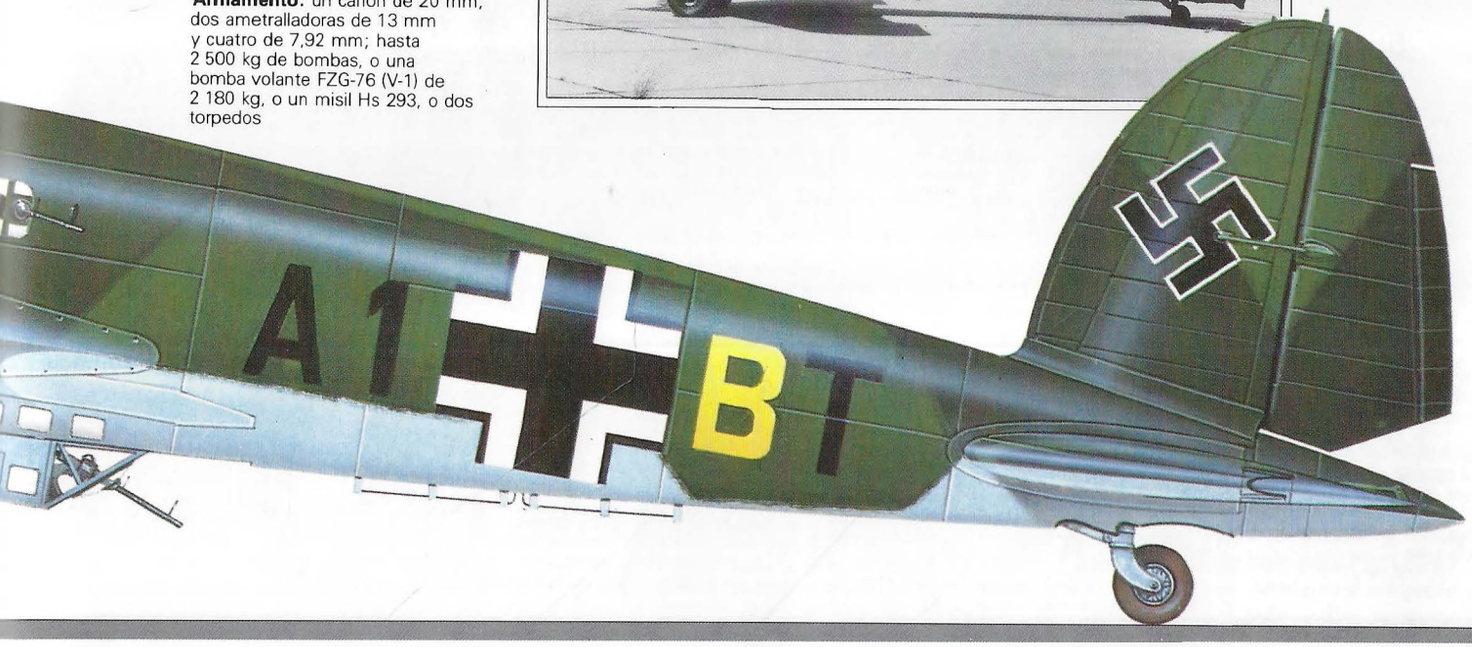
Durante las investigaciones para erradicar los problemas del He 177, Heinkel propuso un bombardero con los cuatro motores separados, un ala agrandada y cola bideriva pero que aprovechase el fuselaje del He 177. Este avión, el He 274, comenzó a construirse, en Suresnes (Francia), en 1943, pero el prototipo He 274V1, aunque casi terminado, no había volado cuando los Aliados capturaron la factoría, en 1944. Los intentos alemanes de destruirlo fracasaron, y los franceses lo repararon, rebautizaron AAS 01A y lo pusieron en vuelo. Por su parte, los alemanes no intentaron proseguir su desarrollo, aunque prometía poder lanzar una gran carga de bombas desde la tropopausa.

Especificaciones: bombardero pesado Heinkel He 274A (en proyecto)
Planta motriz: cuatro motores turboalimentados DB603A-2 de 1 380 kW (1 850 hp)
Envergadura: 44,2 m
Longitud: 23,8 m
Altura: 5,5 m
Superficie alar: 170,0 m^2
Peso máximo: 38 045 kg
Velocidad máxima: 580 km/h
Techo: 14 300 m
Alcance: 2 850 km
Armamento: cinco ametralladoras de 13 mm y 4 000 kg de bombas internas

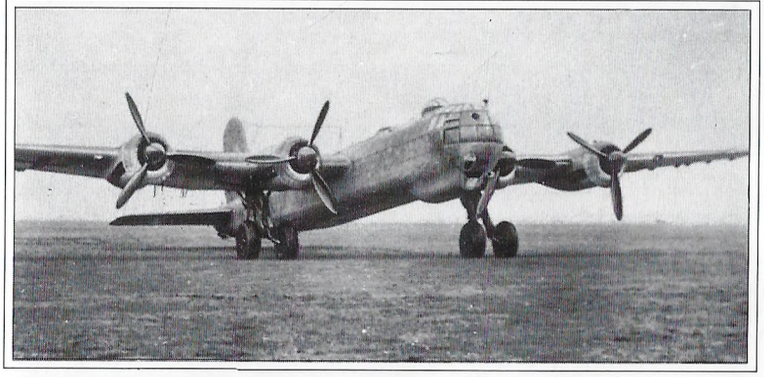


Especificaciones: bombardero pesado Heinkel He 111H-16
Planta motriz: dos motores lineales Jumo 211F-2 de 1 007 kW (1 350 hp)
Envergadura: 22,6 m
Longitud: 16,4 m
Altura: 4,0 m
Peso en despegue: 14 000 kg
Velocidad máxima: 435 km/h
Techo: 8 500 m
Alcance: 1 960 km
Armamento: un cañón de 20 mm, dos ametralladoras de 13 mm y cuatro de 7,92 mm; hasta 2 500 kg de bombas, o una bomba volante FZG-76 (V-1) de 2 180 kg, o un misil Hs 293, o dos torpedos



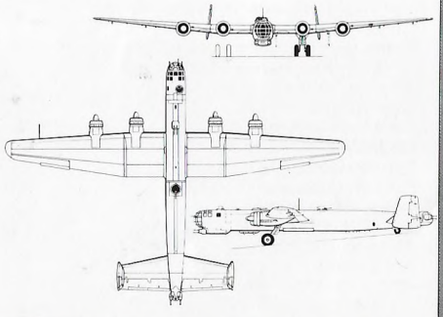


Heinkel He 277 — 65

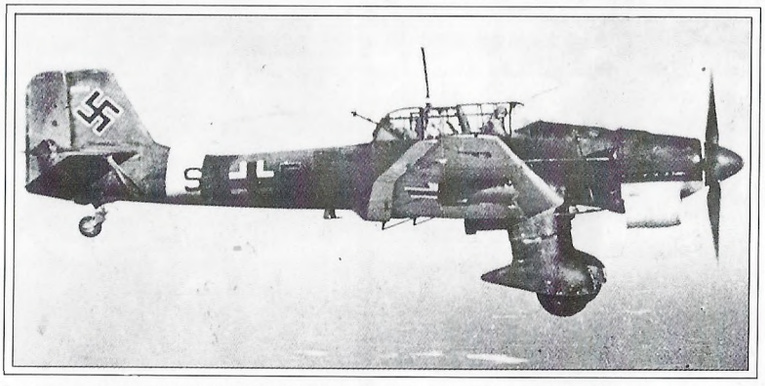


El He 277 era un avión muy parecido al problemático He 177: de éste conservaba el ala, el fuselaje y la cola, aunque montaba cuatro motores DB603 independientes. Pese a que Goering prohibió a Hitler que dedicase más esfuerzos al He 277, Hitler quería un aparato capaz de efectuar incursiones pesadas contra Gran Bretaña e insistió en que se trabajase en este avión. El prototipo He 277V1 voló a fines de 1943 y fue seguido por otros nueve aparatos (el He 277V2 y ocho He 277B-5/R-2 de serie), todos ellos con unidad de cola bideriva. Se propusieron versiones más potentes, pero el programa fue abandonado en 1944 al concentrar Alemania en los cazas casi todos sus recursos fabriles aeronáuticos.

Especificaciones: bombardero pesado Heinkel He 277B-5/R-2
Planta motriz: cuatro motores de 12 cilindros DB603A de 1 380 kW (1 850 hp)
Envergadura: 31,43 m
Longitud: 22,15 m
Altura: 6,67 m
Superficie alar: 100,0 m²
Peso máximo: 44 490 kg
Velocidad máxima: 570 km/h
Techo: 15 000 m
Alcance: 6 000 km
Armamento: un cañón de 20 mm, dos ametralladoras de 13 mm y ocho de 7,92 mm, y una carga de 4 500 kg de bombas

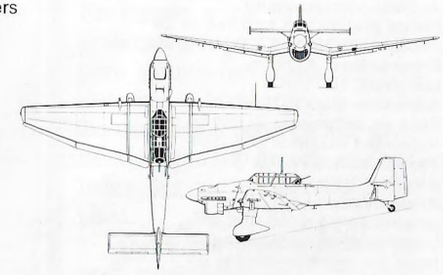


Junkers Ju 87 — 66



Famoso como protagonista de la *Blitzkrieg* de Hitler, el Ju 87 hizo sus primeras armas en España antes de equipar la *Stukaverband* de la Luftwaffe, equipando un total de 20 Gruppen de bombardeo en picado en todos los frentes. Las primeras versiones de la guerra fueron la Ju 87B y la Ju 87R, capaces de llevar una bomba de 1 000 kg; les siguió el Ju 87D, con un motor Jumo 211J y un armamento y un blindaje mejorados. El modelo contracarro Ju 87G llevaba dos cañones subalares Flak 18 de 37 mm. El bombardero en picado Ju 87 era muy preciso contra buques, aeródromos y factorías, pero muy vulnerable a los ataques de la caza.

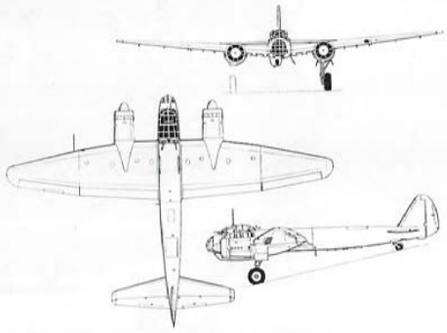
Especificaciones: bombardero en picado biplaza Junkers Ju 87B- 2
Planta motriz: un motor lineal Junkers Jumo 211A de 746 kW (1 000 hp)
Envergadura: 13,8 m
Longitud: 10,8 m
Altura: 3,9 m
Superficie alar: 31,9 m²
Peso en despegue: 4 250 kg
Velocidad máxima: 380 km/h
Techo: 8 000 m
Alcance: 600 km
Armamento: dos ametralladoras fijas de 7,9 mm en el ala y una o dos en la cabina trasera, y una bomba de hasta 1 000 kg o una de 500 kg y varias ligeras subalares



Junkers Ju 88 67

Empleado en diversidad de funciones, el Ju 88 entró en servicio en la Luftwaffe en 1939 y siguió en activo hasta el final de la guerra. Monoplano de ala media, era veloz, maniobrable y popular entre sus tripulaciones, y se empleó como bombardero en picado y en horizontal con una carga ofensiva notable. Fue muy utilizado en las batallas de Inglaterra, los Balcanes, el Mediterráneo y el frente del Este. El bombardero básico era el Ju 88A (incluidas sus versiones antibuque) y culminó en el veloz Ju 88S, capaz de volar a 615 km/h. Aviones excedentes se convirtieron en el componente inferior de las combinaciones Mistel.

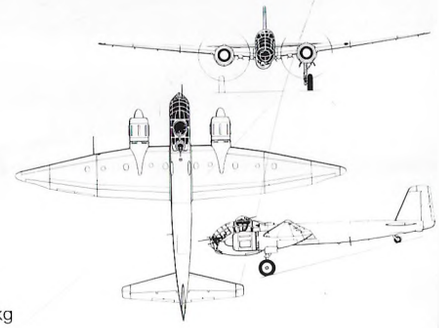
Especificaciones:
bombardero medio en picado u horizontal Junkers Ju 88A-4
Planta motriz: dos motores Junkers Jumo 211J-1 de 1 000 kW (1 340 hp)
Envergadura: 20,0 m
Longitud: 14,4 m
Altura: 4,85 m
Superficie alar: 54,4 m²
Peso máximo: 14 000 kg
Velocidad máxima: 470 km/h
Techo: 8 200 m
Alcance: 2 730 km
Armamento: hasta siete ametralladoras de 7,92 mm y cuatro bombas de 500 kg



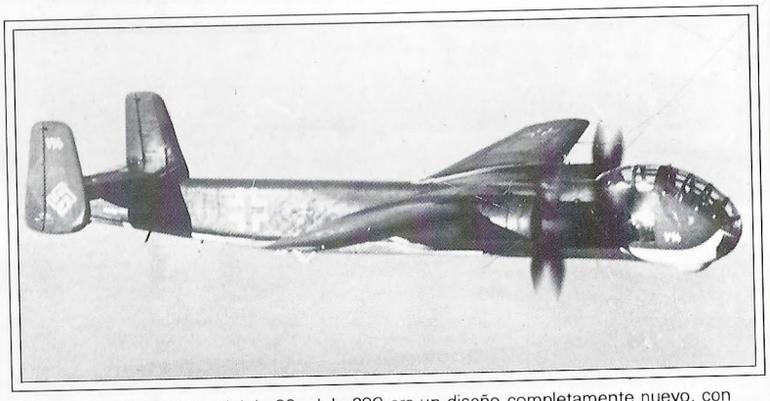
Junkers Ju 188 68

Desarrollo directo del Ju 88E, con el ala y el empenaje vertical agrandado, motores más potentes y mejor acomodo para la tripulación, el Ju 188E se sumó a la flota de bombardeo nocturno de la Luftwaffe en el verano de 1943. Con la capacidad de bombas aumentada a 3 000 kg y mejor armamento defensivo, esta versión fue un bombardero muy eficaz y un oponente de cuidado. Las variantes de reconocimiento fueron las Ju 188D, "F" y "H", y en 1944 los bombarderos "A", "E", "G" y "S" fueron usados en gran número. El "G" podía llevar 3 300 kg de bombas, y el desarmado "S", con inyección de óxido nitroso GM-1, alcanzaba los 686 km/h, velocidad equivalente a la del Mosquito.

Especificaciones: bombardero medio veloz Junkers Ju 188E-1
Planta motriz: dos motores radiales refrigerados por líquido BMW 801ML de 1 149 kW (1 600 hp)
Envergadura: 22,0 m
Longitud: 14,95 m
Altura: 4,44 m
Superficie alar: 56,0 m²
Peso en despegue: 15 508 kg
Velocidad máxima: 500 km/h
Techo: 9 300 m
Alcance: 1 950 km
Armamento: un cañón de 20 mm, una ametralladora de 13 mm y hasta cuatro de 7,92 mm, y bombas o torpedos hasta un máximo de 3 000 kg

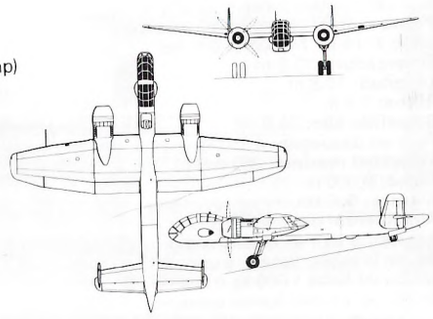


Junkers Ju 288 69

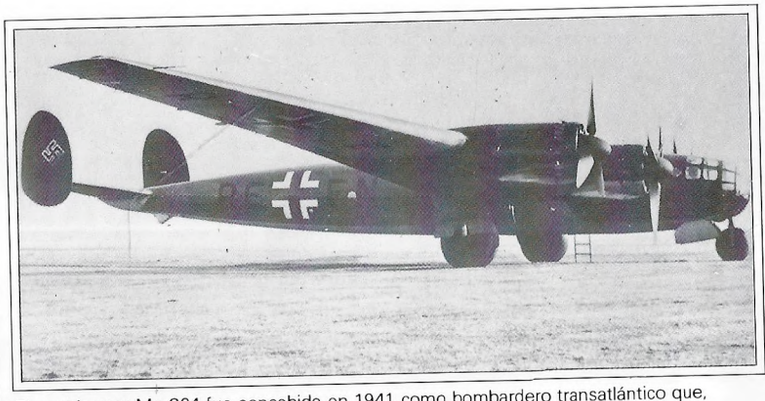


Pensado como sustituto del Ju 88, el Ju 288 era un diseño completamente nuevo, con motores radiales BMW 801MA de 1 600 hp, unidad de cola bideriva y dos ruedas en cada unidad principal del tren, y voló en enero de 1941. Debía llevar 5 000 kg de bombas, pero tal carga se redujo debido a problemas de gobierno. Progresivamente se probaron motores más potentes y armamento defensivo de control remoto. Cuando, en 1943, se cancelaron muchos bombarderos alemanes, incluido el Ju 288, éste se había propuesto como aparato de ataque al suelo, armado con un cañón sin retroceso *Gerät* 104 de 365 mm, pero no llegó a ser producido en serie.

Especificaciones:
bombardero medio rápido Junkers Ju 288C-1 (en proyecto)
Planta motriz: dos motores de 24 cilindros DB610 de 2 200 kW (2 950 hp)
Envergadura: 22,66 m
Longitud: 18,15 m
Superficie alar: 65,0 m²
Peso en despegue: 21 390 kg
Velocidad máxima: 655 km/h
Techo: 10 400 m
Alcance: 2 600 km
Armamento: tres o cinco ametralladoras de 15 mm en barbetas de proa, dorsal y cola, y hasta tres bombas internas de 1 000 kg

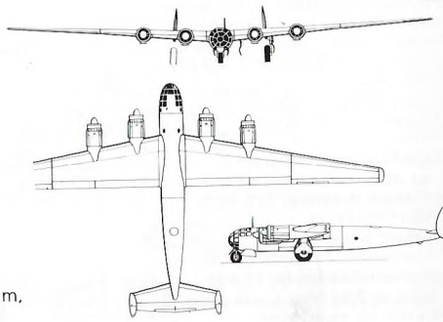


Messerschmitt Me 264 70



El cuatrimotor Me 264 fue concebido en 1941 como bombardero transatlántico que, basado en Francia, fuese capaz de bombardear la costa Este de EE UU. Estilizado monoplano de ala alta, el prototipo voló en diciembre de 1942. Los ejemplares de serie debían llevar 3 000 kg de bombas en vuelos de hasta 45 horas, para lo que requerían 25 250 litros de combustible y seis cohetes de asistencia al despegue. Cuando EE UU entró en guerra, las especificaciones se alteraron y superaron las prestaciones del Me 264, por lo que se propuso el desarrollo del hexamotor Me 264B, así como de los Ju 390 y Ta 400. De ellos, sólo el Ju 390 hizo un vuelo de evaluación, que le llevó cerca de las costas americanas.

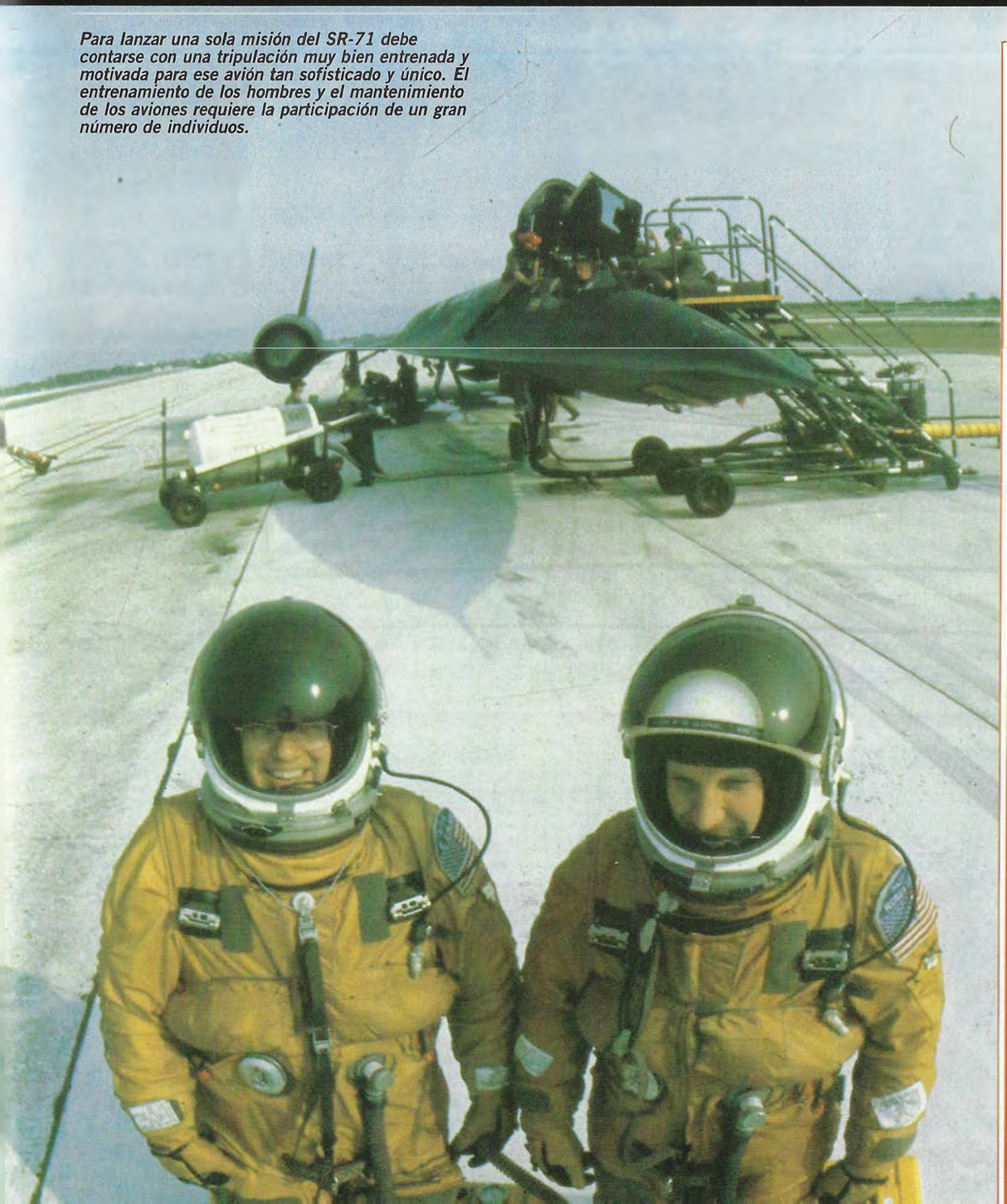
Especificaciones:
bombardero de largo alcance Messerschmitt Me 264A (V3)
Planta motriz: cuatro motores de 14 cilindros en estrella BMW 801G de 1 268 kW (1 700 hp)
Envergadura: 43,0 m
Longitud: 20,9 m
Altura: 6,78 m
Superficie alar: 127,7 m²
Peso en despegue: 45 540 kg
Velocidad máxima: 470 km/h
Techo: 8 000 m
Alcance: 15 000 km
Armamento: dos cañones de 20 mm, cuatro ametralladoras de 13 mm y 3 000 kg de bombas



La misión del Blackbird

3.ª PARTE

Entrenamiento y apoyo



Para lanzar una sola misión del SR-71 debe contarse con una tripulación muy bien entrenada y motivada para ese avión tan sofisticado y único. El entrenamiento de los hombres y el mantenimiento de los aviones requiere la participación de un gran número de individuos.

A 80 000 pies y más de Mach 3, las cosas suceden rápidamente. Se necesita un temperamento frío como el hielo para tomar las decisiones de forma lógica y en su momento. El piloto y el RSO deben pensar y actuar como uno solo para controlar su avión cuando viajan a velocidades y altitudes inigualadas por ningún otro aparato de propulsión convencional.

Cuando la tripulación sube al Lockheed SR-71 se suma lo mejor que Estados Unidos puede ofrecer en hombres y técnica. Pese a su tecnología de los años sesenta, el SR es un purasangre de pies a cabeza. Para tripular un avión como éste se necesitan también unas cualidades de primera, y la combinación de aptitudes, experiencia y temperamento es rara. Muchos lo intentan, pero sólo unos pocos hombres llevan el codiciado distintivo del "Habu" en la manga izquierda de sus trajes de vuelo.

"Todos los pilotos deben proceder de reactores veloces de alguna clase, bien del TAC (Tactical Air Command) bien de los General Dynamics FB-111 del SAC (Strategic Air Command). En cuanto a los navegantes, la gran mayoría proceden del TAC, pero algunos han volado antes en cisternas o bombarderos. Todos los candidatos deben tener experiencia como tripulantes, es decir, haber servido en aviones multiplaza.

"Todos los pilotos deben poseer experiencia en el repostaje en vuelo, aunque es extraño que algún candidato no la posea y en

abundancia. De nuevo para los pilotos, el tiempo de vuelo mínimo exigido es de 1 800 horas, pero rara vez se presenta alguien que posea muchas más. Los navegantes necesitan 1 500 horas, pero tampoco en este caso suelen concurrir con un historial muy superior."

Examen meticuloso

Si satisfacen todos estos requisitos, los aspirantes son sometidos a numerosas entrevistas, en las que son examinados meticulosamente para asegurarse que poseen las cualidades psicológicas necesarias. El SR-71 es más biplaza que ningún otro avión, y una de las prioridades es que los candidatos sepan trabajar en equipo.

"El programa de entrenamiento dura alrededor de un año. Durante los tres primeros meses recibes muchas teóricas y clases en simuladcres antes de pasar a los aviones. Hay que estar seguro de que sabes todo lo necesario antes de realizar tu primer vuelo. Las clases teóricas deben servir precisamente para eso, para que lo sepas todo acerca del avión antes de subir a él.

"A diferencia de otros sistemas en los que aprendes en el propio avión, en el caso del SR-71 el aprendizaje se hace en simuladores debido a que se dispone de pocos aviones y de que el empleo de éstos es muy caro. Nuestros aviones son irremplazables, por lo que no podemos arriesgarnos a perder uno a causa de un error humano.

"Algunos compañeros se han matado a practicar procedimientos de emergencia en los simuladores antes de pasar a los aviones, pero una vez que lo consiguen están preparados para hacer frente a cualquier contingencia.

"El despegue y el aterrizaje no se practican demasiado, pues cuando llega aquí todo el mundo sabe cómo despegar y aterrizar en un avión. Lo mismo sucede con el repostaje en vuelo: aquí sólo deben aprenderse las peculiaridades del SR-71 y poco más.

"Una vez la tripulación de un avión comienza a volar como un equipo, debe sumar 100 horas antes de que se les confíen misiones operacionales, al tiempo que debe poseer también más de 50 «vuelos» en los simuladores. Es un curso duro debido a que debes asimilar y retener un gran volumen de información, hacer las cosas una y otra vez en el simulador hasta que tus movimientos sean automáticos.

"Las emergencias que se producen en el avión no necesitan correcciones a Mach 3, pero sí que se reaccione en el momento apropiado, pues de lo contrario la situación empeorará. Y ello es especialmente delicado en las áreas del mundo en las que nos toca volar."

Errores costosos

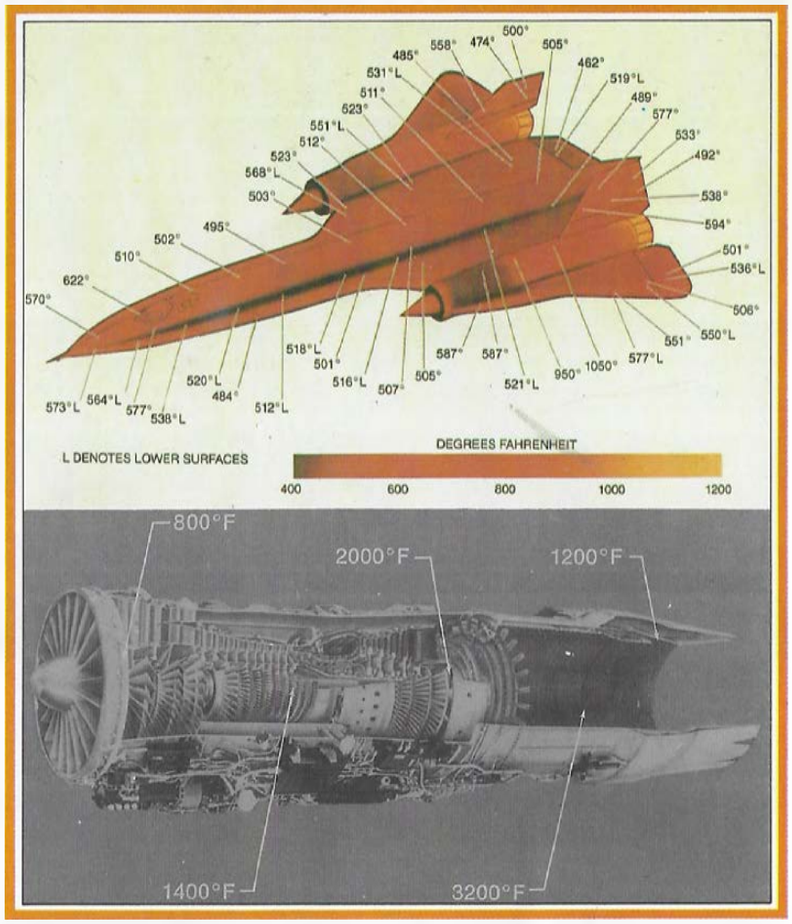
"A veces no tienes demasiado tiempo para tomar una decisión, apenas unos segundos cuando se trata de la dirección de vuelo. De otra manera, si cometes un ligero error de unos, digamos, 15 segundos, te puedes encontrar volando allí donde se supone que no deberías estar, y puedes acabar en la portada de la revista *Time*. La totalidad del programa puede quedar en entredicho. A la altitud, la velocidad y en los lugares del mundo sobre los que operamos, los procedimientos de emergencia pueden ser realmente pocos. Sin todas esas horas en el simulador, tendríamos problemas."

El simulador es la característica más importante del programa de entrenamiento, pero también lo es el Northrop T-38 Talon. Este avión es el entrenador avanzado estándar de la USAF, de prestaciones supersónicas y plenamente acrobático.

"El T-38 se usa sobre todo para el entrenamiento de refresco: no nos dejan volar en el SR tanto como deberíamos, pues es demasiado caro. El T-38 tiene unas cualidades de gobierno en el patrón de tráfico parecidas a las del Blackbird. Cada tripulación vuela una vez por semana cuando está en casa, pero no siempre estamos en casa."

Espíritu de equipo

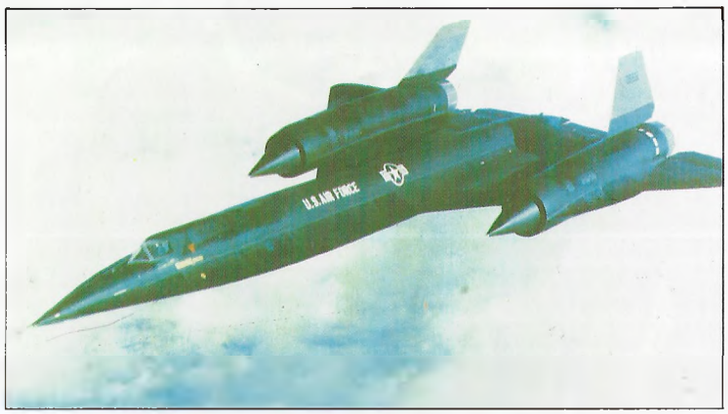
Durante el programa de entrenamiento se pone especial acento



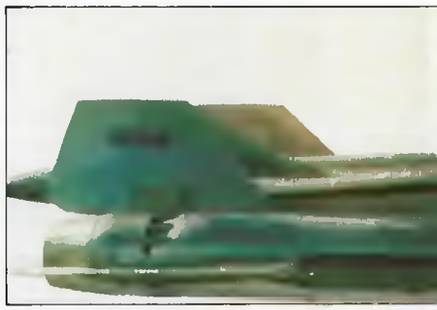
Al volar a más de Mach 3, el SR-71 genera una gran cantidad de calor por rozamiento con el aire. Este diagrama muestra las temperaturas superficiales —en grados Fahrenheit— a las velocidades operativas y (abajo) las que se alcanzan en los motores J58. No es raro, por tanto, que muchas partes del avión se expandan, a veces de forma desigual.

Historia del desarrollo

La concepción de la familia Blackbird empezó con unos intentos fallidos de producir un avión propulsado por hidrógeno líquido. Cuando éste se reveló inviable, Clarence "Kelly" Johnson, de la oficina de Proyectos de Desarrollo Avanzados de Lockheed, propuso un avión más convencional, equipado con dos turboestatorreactores. En agosto de 1959 se firmó un primer contrato y ya existían varios estudios de diseño, conocidos por las siglas A-1 a A-12. La financiación provino de la USAF y la CIA, interesadas en un sucesor de altas prestaciones del avión espía U-2. En enero de 1962, el prototipo A-12 iba a ser montado en la factoría secreta de Groom Lake (Nevada).



A-12
Puesto en vuelo el 26 de abril de 1962, montó en principio reactores J57 en vez de los definitivos J58. Comenzó un largo programa de desarrollo en el que aparecieron numerosos problemas. Sin embargo, comenzaron las misiones operativas para la CIA. El A-12 era un monoplaza y se distinguía del SR-71 por su perfil de proa más estilizado.



en la integración de las tripulaciones, en el trabajo en equipo, pues la totalidad de las operaciones del SR-71 dependen de la coordinación de sus dos tripulantes.

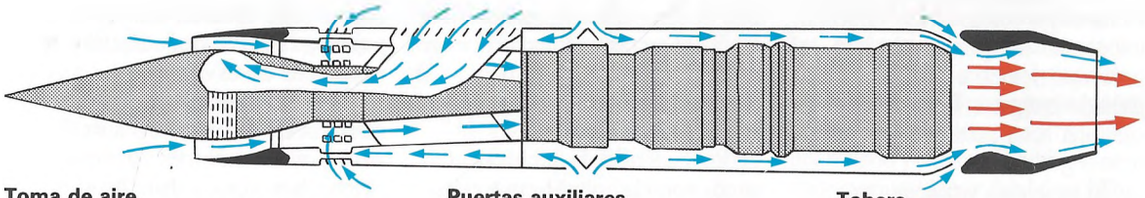
"La coordinación de las tripulaciones lo es todo en estos aviones. Trabajamos en los simuladores durante meses. En teoría, cada tripulación debe entrenarse, volar operacionalmente y permanecer durante toda su estancia en la unidad siempre junta. Ello no siempre es posible, pero se procura que lo sea.

"A veces tenemos dos tripulaciones en cada base de destacamento, y si uno de sus miembros cae enfermo, no se le sustituye: se reemplaza toda la tripulación. Es como si esos dos hombres estuviesen realmente casados. Parte de las entrevistas previas a la

Un SR-71 aguarda en su hangar. Obsérvese que la bodega de equipos de la extensión lateral del fuselaje está abierta, y forrada de un material plateado resistente al calor para proteger los sensores que se instalen en su interior.

El motor J58

Estabilizado a un empuje de 32 500 libras, el motor Pratt & Whitney J58 forma parte de un complejo sistema propulsivo que incluye conos de admisión móviles, puertas auxiliares y toberas variables.

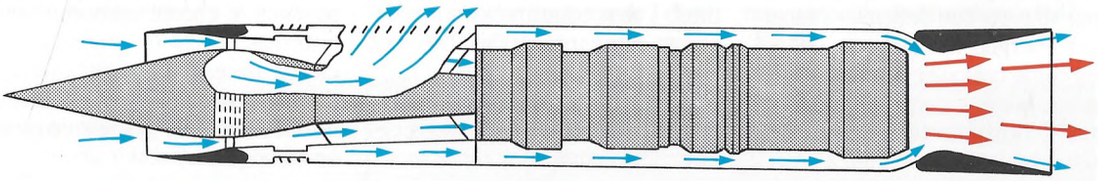


Toma de aire
El cono central se desplaza longitudinalmente 66 cm para situar correctamente el flujo que entra en el motor. A Mach 3,2, la toma genera un 54% del empuje total gracias a la posición del cono de admisión.

Puertas auxiliares
En varios puntos del motor hay grupos anulares de puertas, que admiten aire adicional a baja velocidad y expulsan el de la capa límite a alto régimen.

Tobera
Se abre progresivamente conforme aumenta la velocidad, y proporciona el 28,4 % del empuje a Mach 3,2. A baja velocidad recibe aire adicional a través de grandes puertas de succión.

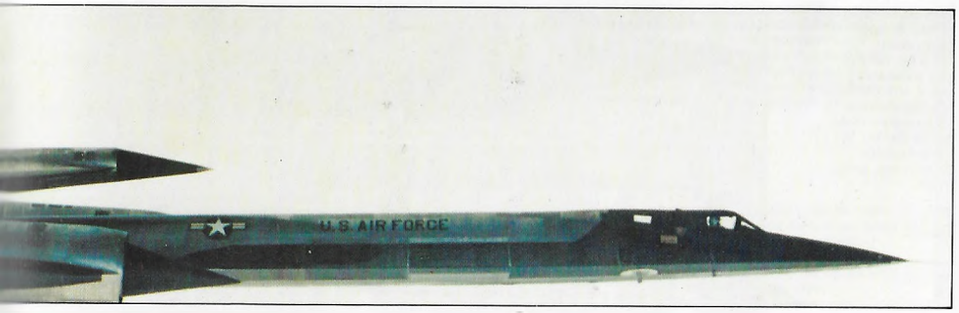
Cuando el avión está detenido en tierra, todas las puertas auxiliares se hallan abiertas para admitir el mayor volumen de aire posible para el motor. Los flaps de la tobera están totalmente cerrados y el cono se encuentra en su posición más adelantada. A baja velocidad, el motor actúa como un turborreactor normal.

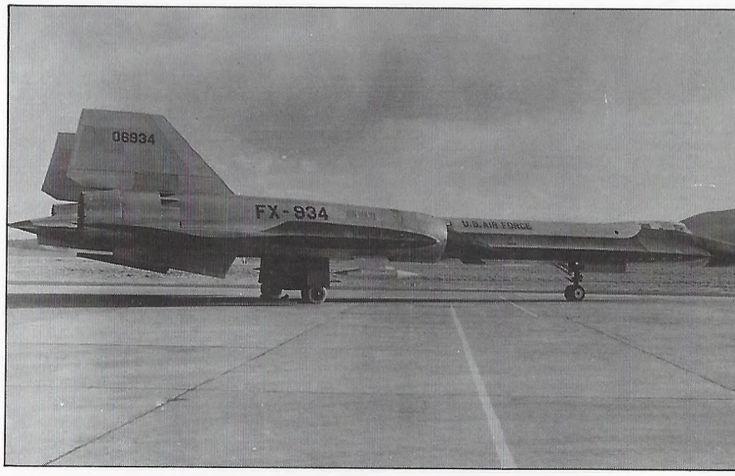


A Mach 3,2, una gran masa de aire evita pasar por el compresor, lo que significa que el motor funciona parcialmente como un estatorreactor. El cono de admisión está en su posición más atrasada para situar la onda de choque, y la mayoría de las puertas están cerradas. Sólo están abiertas las de purga de aire, por las que se descarga el aire de la capa límite.

M-12 y el zángano D-21
Dos A-12 fueron convertidos en plataformas de lanzamiento del zángano de reconocimiento D-21, capaz de Mach 4. Probablemente llamados M-12, estos dos aviones tenían una segunda cabina para el oficial de control de lanzamiento. Uno de ellos se perdió durante el lanzamiento de un D-21, y otro A-12 se modificó, con una cabina sobreelevada y motores J75, para el entrenamiento de pilotos.

YF-12A
Un primer derivado del diseño básico del Blackbird fue el YF-12A, un interceptador con un radar Hughes ASG-18 en la proa, seguidores infrarrojos, misiles AIM-47 en una bodega de armas, deriva ventral plegable y una segunda cabina para el oficial de sistemas de armas. El primer YF-12A voló en agosto de 1963 y fue después utilizado para establecer récords mundiales absolutos de velocidad y altitud.





Asimetría motriz

Un problema único del Blackbird es la separación de la onda de choque, es decir, que ésta se aparta por alguna razón de la toma de aire del motor. Ello tiene un fuerte efecto en el avión:

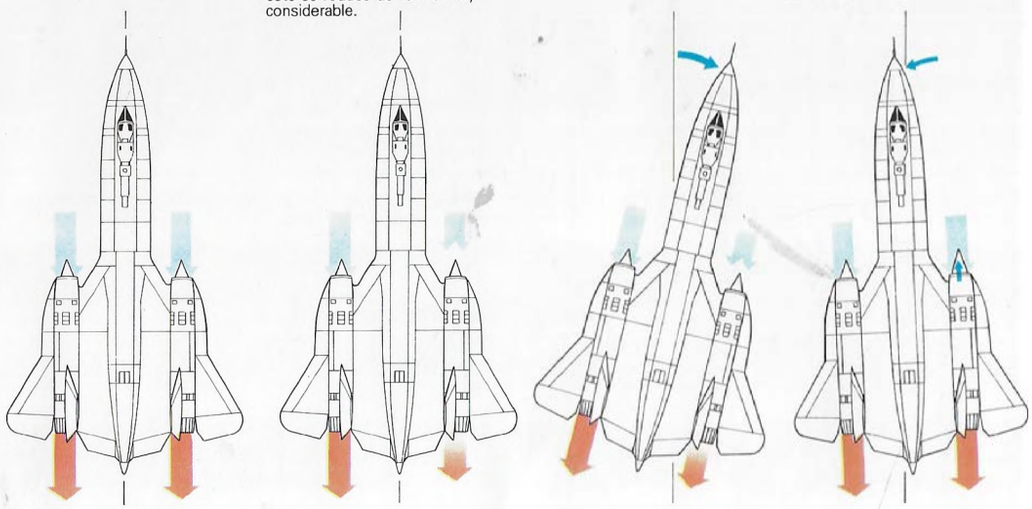
"Las pérdidas de onda en crucero y descenso no son graves, apenas un aviso. El avión está en una envolvente menos exigente, de modo que puedes recuperar la onda de choque fácilmente. Pero al ascender se exige mucho del avión, por lo que tal pérdida es bastante más grave. No es nada divertido. Practicamos los procedimientos de rutina en los simuladores, de modo que, a menos que suceda algo muy extraño, podemos recuperar la onda y seguir adelante. La razón por la que tales pérdidas son importantes está en que cada motor produce mucha potencia, de modo que cuando se produce una te encuentras con un empuje asimétrico muy acentuado. Tu casco puede «besar» el parabrisas, e incluso algunos compañeros han roto la visera facial en uno de tales desprendimientos de la onda. Si debes hacer tres aceleraciones supersónicas, no es raro que se produzca una separación en dos de ellas."

1
En vuelo normal, los motores funcionan simétricamente. Por cada uno de ellos pasa un gran volumen de aire.

2
Cuando se produce un desprendimiento, el motor pierde mucho empuje; el volumen de aire que entra en éste se reduce de forma muy considerable.

3
Esa pérdida unilateral de empuje crea una situación de fuerte asimetría.

4
El cono de admisión de ese motor se adelanta para recuperar la onda. A veces, el piloto automático corrige por exceso la asimetría inicial.



admisión sirven para confirmar que el candidato podrá convivir tanto tiempo con cualquier compañero, pues pasará la mayoría de los cuatro o cinco próximos años «atado» al otro tripulante que se le asigne.

"En los destacamentos, los dos tripulantes están juntos a todas horas, y en Beale no se separarán de ocho a cinco. Buscamos tripulaciones que no sólo se lleven bien, sino que estén coordinadas en el avión; esas tripulaciones son las que realmente destacan en el escuadrón."

Operaciones a alta cota

Además de las cualidades psicológicas que pide este avión, su forma de operar a alta cota exige también mucho en el plano físico a todos aquellos que llegan procedentes de otros aviones, excepto quizá del U-2/TR-1.

"Nosotros no necesitamos inhalar oxígeno previamente como los tripulantes de los U-2; ellos suben directamente al avión y despegan, de manera que deben empezar a inhalar oxígeno una hora antes del despegue. Nosotros pasamos por lo menos media hora en el Blackbird antes de alzar el vuelo y a continuación vamos al encuentro del primer cisterna, y todo ese tiempo estamos ya respirando oxígeno. Por tanto, pasa casi una hora antes de que subamos a gran altitud.

"El traje rara vez causa problemas en la cabina. Necesitamos movernos muy poco, no sólo por el poco espacio de la propia cabina, sino porque debemos conservar energía. Sin embargo, el SR es como cualquier otro avión: tienes a mano todos los interruptores. Normalmente no se presentan problemas, aunque a veces algo va mal y debes alcanzar interruptores poco usuales, y entonces sí te mueves un poco.

"Una vez enfundado en el traje y sentado en la cabina, ésta sorprende por su comodidad. Es bastante mejor que la del T-38: puedes estar sentado siete u ocho horas en el SR y sentirte cómodo todo el tiempo, mientras que en la del T-38 estás sólo una hora y media."

Comer por un tubo

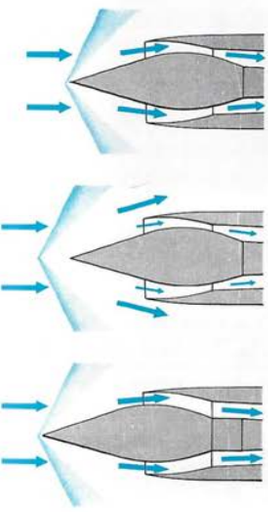
"En cuanto a la pitanza, utilizamos comida en tubos que calentamos poniéndolos en contacto con las ventanillas. Éstas se ponen realmente calientes a gran altitud. Pocos tripulantes de los SR comen carne y vegetales. Los chicos de los U-2 los comen en cantidad, pero ellos están allá arriba mucho más tiempo. La mayoría de nosotros tomamos cosas como crema de manzana y de melocotón, que saben parecido a como debieran.

"Es muy importante mantener el nivel de líquidos del cuerpo, sobre todo durante las salidas largas, para prevenir la deshidratación. Los muchachos toman siempre Gatorade o agua. Beben gracias a unas toberas que se empujan a través de adaptadores especiales en el casco.

"Siempre llevamos comida: ciertamente no es muy nutritiva pero aporta azúcares, y algunos muchachos aprovechan para comer cuando bajan para encontrarse con un cisterna. En algunas misiones no es raro hacer cuatro repostajes y encontrarse con seis cisternas. Llega un momento en el que necesitas algo. Bastantes de nuestros muchachos pierden de 1 300 a 1 800 gramos de peso en cada salida."

YF-12C
Terminado el programa del interceptador YF-12A, los tres aviones implicados fueron empleados en diversas pruebas. La NASA fue la responsable de la mayoría de ellas, y a estos tres aviones se sumó el segundo SR-71. Éste fue desprovisto de su equipo operativo (por lo que sus prestaciones eran superiores a las de sus homólogos militares) y se le asignó una matrícula ficticia. Llevó la denominación YF-12C, aunque en nada difería de los demás SR-71. En esta foto aparece en primer término, junto a un YF-12A.

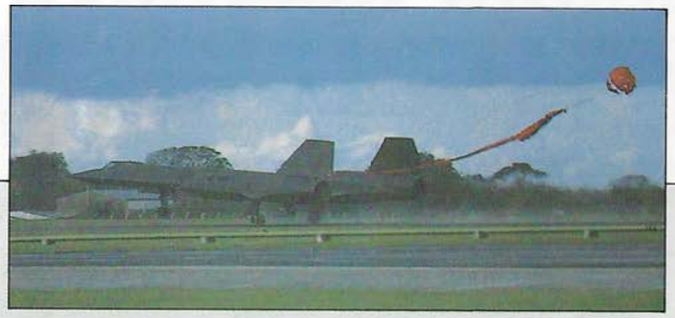
SR-71A
Rediseño del A-12, con fuselaje más largo, dos cabinas y un alcance mejorado, el SR-71A voló en diciembre de 1964 desde Palmdale (California). En enero de 1966 comenzaron las entregas a la 4200.ª Ala de Reconocimiento estratégico de Beale, que fue rebautizada 9.ª SRW a finales de ese año. En 1968 había asumido todas las misiones de los A-12.



1
En vuelo normal, el cono de entrada sitúa correctamente la onda de choque en el difusor. Ello asegura que entre la cantidad de aire necesaria para cada velocidad.

2
Cuando sucede un desprendimiento, la onda de choque se separa del difusor y se reduce el aire que entra en el motor; éste pierde buena parte de su empuje.

3
El cono de admisión debe adelantarse para capturar la onda y devolverla a su posición anterior. Se abren las puertas de derivación para ayudar a este proceso.



Para frenar su carrera de aterrizaje, el SR-71 despliega un gran paracaídas al tiempo que se mantiene con la proa alta para producir el máximo frenado aerodinámico. El paracaídas se suelta a 55 nudos.

Una vez que una tripulación ha superado su etapa de entrenamiento y ha demostrado su aptitud para la tarea que tiene por delante, está preparada para emprender misiones operacionales en el SR-71. Las tripulaciones son destacadas rotativamente a las dos bases de destacamento, desde las que se lanza la mayoría de las salidas operativas. Hay bastantes diferencias entre la vida en Beale y en los destacamentos.

"Cuando estamos aquí cumplimos un horario de ocho a cinco, con actividades previstas para cada día. Está el SR, el T- 38, el simulador, el entrenamiento en tierra y tareas adicionales. No nos quedan horas libres."

Trabajo intenso

"En los destacamentos, cuando no volamos no hacemos nada. Nos queda mucho tiempo libre, pero cuando trabajamos debemos tomárnoslo muy en serio, pues la actividad es intensa, de manera que una cosa va por la otra. En casa estamos más ocupados, pues también hay mucho trabajo por hacer. Sin embargo, en los destacamentos no hacemos otra cosa que no sean salidas operacionales.

"Al año solemos sumar unas 150 horas en el SR-71. Cuando estamos en Beale hacemos unos tres o cuatro vuelos al mes, eso es, de 7 a 12 horas. En los destacamentos se vuela más, y tienes suerte si pillas un período, digamos en Okinawa, en el que vuelas 40 horas en un período de seis semanas. Son dos extremos bien diferentes, pero si hiciese falta volaríamos cada día."

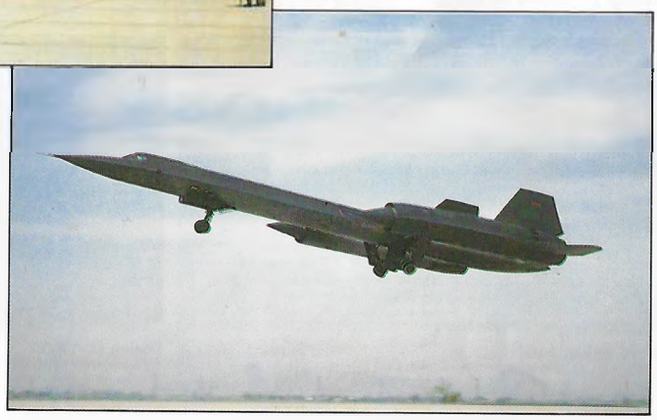
El Blackbird y sus dos tripulantes están siempre en primera línea, no sólo de la envolvente aerodinámica, en la que ningún avión puede igualárseles, sino también del mundo político, donde un simple error puede ser fatal para ellos y su país. Es por ello que son las "estrellas" del espectáculo. Sin embargo, son sólo el engranaje más conocido de una máquina mucho mayor.

Un esfuerzo importante

El momento en el que el SR activa sus sensores es la culminación de los esfuerzos de numerosos individuos y aparatos. Los cisternas y sus tripulantes, los medios de entrenamiento, el combustible, los sensores y los técnicos, todo en torno al SR-71 es único. Incluso su base está pensada especialmente para el Blackbird.

Toda esta dedicación es un ejemplo de la importancia de este avión o, mejor aún, de su producto. Consumida al más alto nivel, la información que obtenga servirá a Occidente para formular sus planes de disuasión. Desde luego, las misiones del Blackbird "no pueden tomarse a broma".

SR-71B
Dos aviones fueron convertidos en SR-71B con una segunda cabina de pilotaje con fines de entrenamiento. Uno se perdió en 1968 y fue sustituido por el SR-71C, un híbrido hecho del fuselaje de un YF-12 y de una maqueta de ingeniería. Sólo sobrevive un SR-71B.



El SR-71 hoy
Se construyeron 32 SR-71, de los que sobreviven 23. De ellos se utilizan unos 12 a un tiempo: ocho desde Beale y dos desde cada destacamento (Mildenhall y Kadena). Todos están pintados de negro mate, con indicaciones y rótulos rojos.

Infraestructura operativa del SR-71

Una misión del SR-71 implica a gran número de personas y organizaciones. Este diagrama muestra las actividades e inversiones que supone una salida de reconocimiento estratégico, desde el desarrollo inicial y la adquisición del avión en sí a la policía de seguridad que lo escolta por la pista. El gasto es incalculable, pero también lo es el valor del producto obtenido, que se usa al mayor nivel para formular estrategias de defensa.

Sensores
Son muy sofisticados y caros, e incluyen radares, cámaras y equipo Sigint.

Northrop T-38A Talon
Para el entrenamiento de refresco y coordinación, la 9.ª Ala emplea el T-38A Talon, el reactor de entrenamiento avanzado estándar de la USAF. Su gobierno a baja velocidad es parecido al del SR-71.

Simulador del SR-71A
Gran parte del programa de entrenamiento (y de refresco) se realiza en simuladores.

Vehículos de la DAF
Son especiales y se usan para llevar las tripulaciones hasta los aviones. Otros son los de los mecánicos que acompañan al avión hasta la pista.

Desarrollo de sensores
Varias agencias privadas y de la USAF se preocupan del desarrollo de nuevos y mejores sensores para el SR-71.

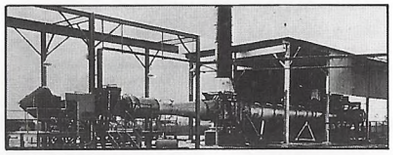
Experiencia de la tripulación
La USAF ha invertido ya gran cantidad de tiempo y dinero en la tripulación, una de las mejores, antes de que se integre en el programa.

Planificación
Un grupo de hombres es responsable de planificar todos los aspectos de la misión del SR-71, incluida la programación de las cintas.

desarrollo traje
División Apoyo Fisiológico (DAF)
compra T-38 — base T-38 — mantenimiento T-38
vehículos DAF
trajes S-1030
almacenamiento JP-4 — combustible JP-4 — empleo T-38
compra SR-71B
experiencia previa tripulantes — entrenamiento en el SR-71 — simulador SR-71A — entrenador SR-71B — tripulación SR-71
uso SR-71B
desarrollo sensores
entrenamiento análisis
técnicos sensores
sensores reconocimiento
análisis datos
vehículos seguridad
policía seguridad
apoyo de Lockheed
investigación y desarrollo SR-71A — compra SR-71A — base
recambios y mantenimiento SR-71
apoyo de Pratt & Whitney
desarrollo KC-135Q — compra KC-135Q — mantenimiento KC-135Q
planificación entrenamiento — planificación misión
desarrollo JP-7 — combustible JP-7 — cisternas KC-135Q
almacenamiento JP-7
almacenamiento JP-4 — combustible JP-4
tripulación KC-135Q
base KC-135Q
entrenamiento tripulación KC-135Q

Investigación y desarrollo del SR-71
Programa muy costoso, el desarrollo del SR-71 corrió a cargo de la oficina de Proyectos de Desarrollo Avanzado de Lockheed- California.

Compra de los SR-71
Se desconoce el precio de los SR-71, pero debe ser enorme habida cuenta que están hechos a mano y principalmente de titanio.



Apoyo de Pratt & Whitney
El fabricante de los motores ayuda a cambiar, modificar y entretener los J58.

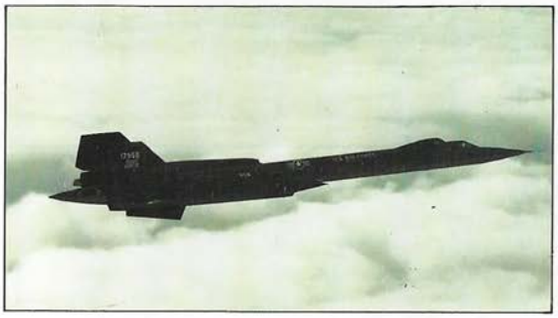
Combustible
El combustible que usa el SR-71 (llamado JP-7) está pensado para el vuelo a gran altitud y tiene un bajo punto de inflamabilidad.

Compra de los KC-135Q
Hay 56 de estos cisternas especiales. Muchos sirven con la 9.ª Ala, pero otros vuelan con la 380.ª Ala de Bombardeo (Plattsburgh, Nueva York) y algunos con la 376.ª Ala Estratégica (Kadena, Okinawa).

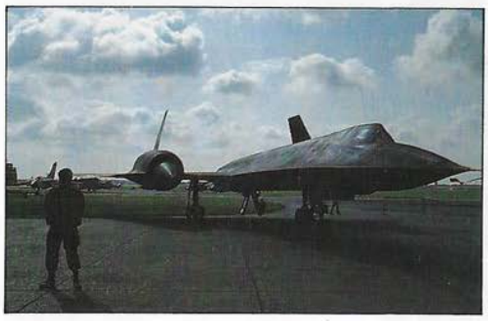
Apoyo de Lockheed
Lockheed-California mantiene técnicos en las bases para el mantenimiento de los SR-71. Un ejemplar es empleado por Lockheed en Palmdale como vehículo de pruebas.

Boeing KC-135Q
Se requieren cisternas especializados para abastecer a los Blackbird. Éstos están asignados específicamente a la 9.ª Ala.

Entrenamiento de tripulaciones de los KC-135Q
El entrenamiento de los tripulantes de cisternas depende de la 9.ª Ala de Bombardeo, en Castle (California), que emplea aviones KC-135A y KC-135R (en la fotografía).



Lockheed SR-71B
Aunque raramente utilizado, la 9.ª Ala tiene un SR-71B, con una segunda cabina sobreelevada. Se emplea en el entrenamiento de conversión inicial.



Seguridad
Factor importante para cualquier fuerza aérea, la seguridad es aún mayor cuando se refiere al SR-71. Guardias armados vigilan los aviones a todas horas.

Traje presurizado S-1030
Ajustados a medida, hay uno preparado para cada tripulante. Su mantenimiento depende de la División de Apoyo Fisiológico.

Departamento de Estado
Es el equivalente a nuestro Ministerio de Asuntos Exteriores.

Agencia Central de Información
La CIA se ocupa del espionaje interior y exterior, y se interesa en especial por los asuntos políticos.

Junta de Jefes de Estado Mayor
La JUJEM es un elemento asesor del equipo presidencial y de gobierno.

Mando Aéreo Estratégico
La 9.ª Ala depende del SAC: muchas de sus misiones sirven para suministrar información pedida por este Mando.

Agencia de Seguridad Nacional
Mucha de la información recogida por los SR-71 pasa a través de este organismo de seguridad militar.

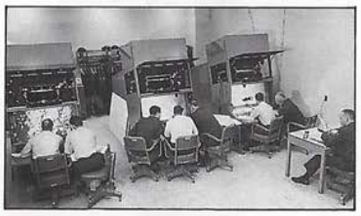
División de Apoyo Fisiológico
Los técnicos de la DAF se preocupan del estado físico, la comida, la bebida, el confort personal y los trajes de vuelo de los tripulantes.

Departamento de Defensa
Controla, desde el Pentágono, los servicios militares de Estados Unidos.

OTAN y otros aliados
Parte de la información captada por los SR-71 afecta a otras naciones además de a EE UU.

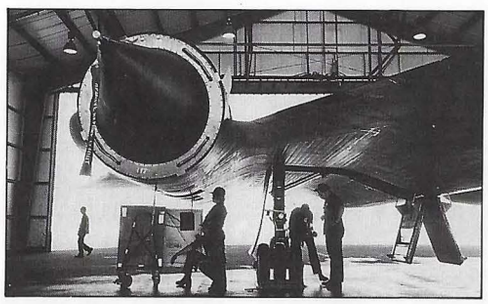
Misión del SR-71
Culminación de muchos esfuerzos, la misión del SR-71 es muy costosa en términos de tiempo y dinero. Sin embargo, la información obtenida puede ser tan importante para Occidente que los gastos se asumen como una inversión para la disuasión y la paz.

Agencia de Información para la Defensa
Se ocupa sobre todo de la información militar y a aplicarla en todo aquello que concierna a las fuerzas armadas de EE UU.



Análisis
Se requiere gran número de analistas de información que procesen los datos recogidos por el SR-71.

Base de los KC-135Q
Los cisternas están estacionados en la gran plataforma de Beale, que tiene tanques de combustible subterráneos. Un gran complejo de edificios alberga al personal de vuelo.



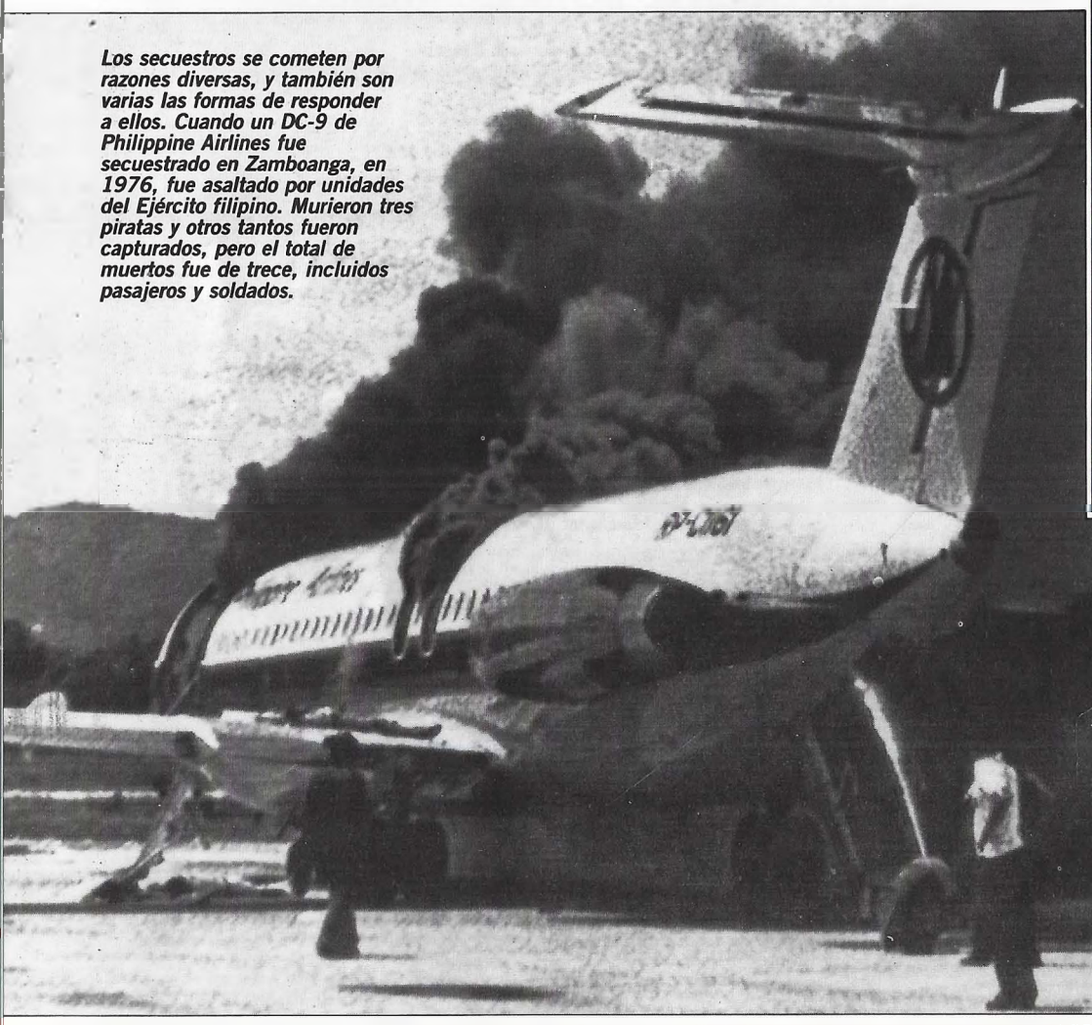
Mantenimiento de los SR-71
El SR-71 requiere un mantenimiento experto, pues sus sistemas son muy sofisticados. Cada vez que vuele, el SR-71 debe estar en perfecto estado.

Base del SR-71
En Beale se han construido varios hangares para los SR-71, todos conectados a un sistema central de aire para el arranque de los motores.

¡Secuestro!

1.ª Parte

Es una imagen demasiado familiar estos días. Un avión comercial está estacionado en un rincón de un polvoriento aeropuerto, bajo un sol que aprieta de firme. En su interior, los aterrorizados pasajeros son retenidos a punta de pistola. En el exterior, el mundo espera mientras otro secuestro prosigue su curso sangriento.



Los secuestros se cometen por razones diversas, y también son varias las formas de responder a ellos. Cuando un DC-9 de Philippine Airlines fue secuestrado en Zamboanga, en 1976, fue asaltado por unidades del Ejército filipino. Murieron tres piratas y otros tantos fueron capturados, pero el total de muertos fue de trece, incluidos pasajeros y soldados.

En las primeras horas del secuestro, los terroristas están en su mejor forma psicológica. Su confianza se traduce en gestos como este saludo desafiante del secuestrador de un avión iraní.

HISTORIA BREVE

El secuestro de aviones es un delito reciente, que se remonta a la expansión de la aviación comercial entre los años 20 y 30. Desde entonces se han producido miles de sucesos de este tipo.

1931

El primer secuestro de aviones (la palabra inglesa equivalente, *Hijack*, proviene de los días de la Ley Seca en Estados Unidos, en la que se usaba para describir el robo de un cargamento ilegal de licor) tuvo lugar el 21 de febrero de 1931, y fue seguido al cabo de tres días por el segundo. Ambos sucedieron en Perú y ambos también tenían como fin apoyar un golpe de Estado.

No se tiene noticia de otros intentos hasta 1947.

1947

El 25 de julio, tres oficiales del Ejército rumano y siete civiles asaltaron un avión comercial y obligaron a su piloto a llevarles a Turquía. Durante el vuelo tirotearon y mataron al mecánico del avión, la primera víctima de estos secuestros. Intentó, dijeron, obligar al piloto a aterrizar en Rumania.

1948

Ese año se produjeron ocho secuestros, todos salvo uno para escapar de los nuevos regímenes comunistas. El otro fue una acción criminal fallida. Unos hampones chinos asaltaron un hidrocanoa que iba de Macao a Hong Kong con el fin de secuestrar al pasaje y pedir rescate por él. Hubo una pelea, el avión se estrelló y sólo hubo un superviviente.

1949

Hubo seis secuestros, todos ellos para escapar de países: de Rumania (dos), Hungría, Polonia (dos) y China Nacionalista. Este último fue una excepción: siempre se intentaba huir de un país comunista, nunca hacia uno de ellos.

Los vuelos comerciales eran relativamente recientes cuando se produjo el primer secuestro aéreo. El 21 de febrero de 1931, Byron Richards despegó de Lima, la capital de Perú, con destino a la ciudad meridional de Arequipa. Al aterrizar se encontró con que su Ford Tri-Motor de Panagra era rodeado de soldados, que dijeron a Richards que debía considerarse "detenido" por los revolucionarios y que debía volar para éstos. Richards se negó, y siguió rehusando la invitación hasta el 2 de marzo, en que sus captores le informaron que su revolución había tenido éxito y que se le permitía regresar a Lima pero llevando consigo a un miembro de la nueva Junta.

No se produjeron más actos de piratería aérea hasta después de la Segunda Guerra Mundial, en que aquélla se convirtió en una forma de escapar del recién creado bloque del Este comunista.

Posteriormente hubo otro período de calma, hasta que los cubanos que no deseaban vivir bajo el régimen de Castro optaron por la misma forma de pasar a Occidente.

"Llévame a Cuba"

La administración Kennedy estaba muy preocupada por la existencia de un Estado comunista a sólo 100 km de sus costas, y no escatimaba medios para conseguir victorias propagandísticas. En efecto, consideró que todo secuestro de un avión cubano era una de tales victorias, por lo que se recibía a los culpables con los brazos abiertos y se permitía que los tribunales de EE UU entregasen los aviones implicados a empresas y particulares a los que Cuba debía dinero. Esta condonación de la piratería aérea fue increíblemente estúpida —como casi todas las reacciones estadounidenses ante los asuntos cubanos—, y puede decirse que si la respuesta del gobierno de EE UU hubiese sido diferente quizá ahora el secuestro de aeronaves no sería uno de los recursos terroristas más difundidos y practicados.

Tampoco a Byron Richards le fue mucho mejor. Treinta años después de que se convirtiese en el primer piloto secuestrado, le tocó de nuevo. Esta vez fue víctima de un grupo formado por un padre y su hijo, quienes intentaron llevar un Boeing 707 de Continental Airways de El Paso a Cuba. Estos secuestradores no tenían motivos políticos, sino que es-

El secuestro de aviones tenía ya cuarenta años cuando se montó la primera operación de rescate de los pasajeros. El 9 de mayo de 1972, soldados israelíes asaltaron un Boeing 707 de Sabena que había sido secuestrado en el aeropuerto de Lod, en Tel Aviv. Los comandos iban disfrazados de especialistas de mantenimiento y consiguieron rescatar indemnes a todos los pasajeros salvo uno. En la foto, uno de los piratas aéreos, una chica árabe herida en la refriega, es capturada cuando intenta huir del avión.

Bogotá, 11 de mayo de 1974. Los pasajeros saltan de un Boeing 727 de Avianca mientras en su interior tiene lugar una batalla campal. La Policía y la tripulación dieron muerte a dos secuestradores y aprehendieron a otros dos. Catorce pasajeros resultaron heridos.

Paul Cini dio un giro a la historia al intentar abandonar en paracaídas el avión que había secuestrado. Fue reducido por la tripulación cuando luchaba por romper el papel marrón con el que había envuelto el paracaídas para subirlo a bordo. Dos semanas después, un tal D.B. Cooper triunfó allí donde Cini había fracasado.

El secuestrador paracaidista

El 12 de noviembre de 1971, un canadiense llamado Paul Cini, armado de una escopeta y dinamita, secuestró un DC-8 de Air Canada. Dijo ser miembro del IRA y pidió 1,5 millones de dólares y un vuelo a Irlanda. Permitió que el avión aterrizase en Great Falls (Montana), donde desembarcó el pasaje. Tras aceptar 50 000 dólares, ordenó que el avión despegase de nuevo. Fue reducido por la tripulación cuando intentaba abandonar el avión en paracaídas.

Por lo que se sabe, Cini estaba lejos de ser una persona racional y disciplinada, y probablemente debe su vida a su detención, aunque fue condenado a pasar el resto de su existencia en prisión.

Trece días después, alguien le imitó pero con éxito. El 24 de noviembre, un hombre que dijo llamarse D.B. Cooper embarcó en un Boeing 727 de Northwest Airlines en Portland (Oregón) con destino a Seattle.

El señor D.B. Cooper

Aparte de ser el avión comercial más secuestrado (probablemente por ser el más numeroso), el 727 tiene una peculiaridad que puede atraer a algunos aspirantes a paracaidistas: su puerta trasera, que, como algunos aviones militares, se abate bajo la cola del avión y permite saltar sin temor a los estabilizadores. Por entonces no había nada que impidiese abrir esta puerta en vuelo, defecto que se subsanó gracias al señor Cooper y sus émulos.

Cooper llamó a la azafata en pleno vuelo y le mostró "dos cilindros rojos unidos por cables". Estaba tan tranquilo que el resto del pasaje no se enteró de nada. Como si nada sucediera, el avión llegó a Seattle y el pasaje desembarcó, dejando a Cooper, su "bomba" y una petición de 200 000 dólares en billetes de 20 y cuatro paracaídas.

Cooper se esfuma

Satisfechas sus demandas, hizo despegar el avión con una tripulación reducida, rumbo a México DF, con una escala para repostar en Reno (Nevada). Pero no tenía el propósito de llegar tan lejos. Nada más despegar, encerró a la tripulación en la cabina y abrió la puerta trasera. Treinta y dos minutos después del despegue, saltó. Pese a haber reducido la posible zona de caída a una área de 5 por 8 km, el FBI nunca supo lo más mínimo sobre la suerte de D.B. Cooper.

1950
Sólo se produjeron cuatro incidentes en 1950, todos ellos entre Checoslovaquia y la RFA. Tres tuvieron lugar el mismo día y formaban parte de una operación planificada y ejecutada por el propio personal de vuelo.

1951-1956
En este período de seis años sólo hubo cinco secuestros. Todos salvo uno fueron intentos de huida de países, y el otro fue obra de un psicópata.

1957
Hasta la fecha, 1957 es el único año en el que no ha tenido lugar secuestro alguno.

1958
De los siete secuestros de 1958, cinco se originaron en Cuba. Así empezó ese tráfico de piratas aéreos en una única dirección que duraría hasta los años setenta.

1959
De nuevo siete secuestros; y otra vez cinco relacionados con Cuba, aunque uno de ellos en la dirección contraria.

peraban que Castro les recompensase por llevarle un avión valorado en 3,3 millones de dólares. Pero esta vez, claro, el gobierno de EE UU actuó de otra forma: cuando el avión salió a la pista, fue cazado por cuatro automóviles llenos de agentes del FBI y la Policía, quienes le reventaron los neumáticos a tiros. Dos horas después, los dos secuestradores aficionados fueron reducidos.

Esta situación —uno o dos hombres que toman el control de un avión sin una preparación ni una planificación adecuadas— se repitió una y otra vez en los años sesenta. A finales de ese decenio las cosas empezaron a empeorar a medida que los guerrilleros palestinos optaron por capturar aviones en el marco de su guerra contra los israelíes.

Veinte años después de la fundación de Israel, su compañía de bandera, El Al, había crecido hasta convertirse en un objetivo tentador. Poseía siete Boeing 707, y el Frente Popular para la Liberación de Palestina (FPLP, integrado en la OLP y dirigido por George Habash) decidió actuar contra ellos para disuadir a la gente de utilizarlos en sus viajes desde y hacia Israel.

Interviene la OLP

El 23 de julio de 1968, en pleno "verano del amor", tres guerrilleros del FPLP tomaron el control de un Boeing de El Al que iba de Tel Aviv a Roma y lo desviaron a Argel. Los argelinos no se lo esperaban, pero como Argelia era uno de los países que denunciaban a Israel con mayor vehemencia, la elección de los terroristas no es demasiado sorprendente. Desde entonces, Argel se convirtió en *el sitio* al que llevar los aviones secuestrados, y el gobierno argelino llegó a convertirse en un experto en el tratamiento de estos asuntos.

En esta primera ocasión, Israel no tuvo otra opción que aceptar las condiciones de los guerrilleros, simplemente porque no estaba preparado. Incluso así, de los 1 200 prisioneros árabes cuya liberación pedían los secuestradores, sólo fueron excarcelados dieciséis.

El FPLP cambió un poco de táctica y se dedicó a disparar contra los aviones comerciales cuando éstos iniciaban su carrera de despegue. En Atenas y después en Zürich no tuvieron demasiada suerte, matando a un israelí en cada uno de estos ataques. Pero cinco palestinos fueron detenidos y metidos en cárceles europeas, lo que espoleó a sus colegas del FPLP a intentar su liberación.

Derecha (fotografía principal): Dawson's Field, alias la Pista Revolucionaria, en Jordania, 1970. Varios millones de dólares en forma de aviones comerciales saltan hechos pedazos cuando la OLP cumplió su amenaza de destruir los tres aviones que había secuestrado. Afortunadamente, los pasajeros estaban en lugar seguro.

Uno de estos colegas era una joven de 25 años llamada Leila Jaled, a la que el destino deparaba una cierta fama. Ella y Salim Essawi secuestraron un 707 de TWA (por entonces los aviones de El Al llevaban las cabinas de vuelo cerradas con puertas blindadas y guardias armados en cada vuelo) que iba de Roma a Tel Aviv. Esta vez se permitió que el avión fuese a su destino, sólo para hacerle sobrevolar la ciudad y exhibirse ante los israelíes. A continuación lo llevaron a Damasco. Jaled había prometido que liberarían a los pasajeros, fuera cual fuese su nacionalidad. Sólo querían destruir el avión, pero el gobierno sirio pensaba de otra forma. Metió en prisión a los seis israelíes que había a bordo —aunque liberó cuatro mujeres al cabo de dos horas— y los cambió por 13 sirios encarcelados en Israel. Jaled intentó volar el avión, pero no supo hacerlo. El aparato fue reparado y sirvió para repatriar a los dos israelíes.

Planes para el futuro

Ahora había siete comandos palestinos entre rejas, uniéndoseles otros ocho a raíz de un ataque contra un avión y la oficina de El Al en Atenas, y de un secuestro frustrado en Münich. El primer intento de liberarlos supuso que seis palestinos capturasen un Boeing 727 de Olympic Airways. El gobierno griego intercambió sus 48 pasajeros y ocho tripulantes por los siete palestinos que tenía en prisión, pero todavía había otros en cárceles suizas y alemanas federales.

La dirección del FPLP decidió que necesitaba un aeropuerto en exclusiva, en el que retener los aviones capturados sin temor a interferencias extrañas. Lo encontró en un paraje jordano llamado Ga'Khanna, que la RAF había usado como terreno de aviación. La RAF lo llamaba Dawson's Field por su comandante, pero para los palestinos fue la Pista Revolucionaria, el escenario del secuestro más espectacular hasta entonces.

Encuentro e

La operación centrada en la pista en el desierto conocida como Dawson's Field fue, cuando menos, ambiciosa. Había comandos palestinos encarcelados en la RFA y Suiza, de modo que era necesario secuestrar aviones de esa nacionalidad para utilizarlos como materia de intercambio. Finalmente estaba el archi-enemigo, Israel, ahora más fuerte que nunca después de que Jordania y Egipto hubiesen aceptado un alto el fuego formal.

Secuestro múltiple

El plan era capturar un Boeing 707 de El Al, otro de TWA y un DC-8 de Swissair. El de TWA fue el primero. Apenas partió de Frankfurt —procedía de Tel Aviv— con destino a Nueva York, se encontró volando sobre el Mediterráneo bajo el control de dos palestinos. El DC-8 de Swissair fue el siguiente de la lista. Dos hombres y una mujer se apoderaron de él nada más despegó de Zürich.

Pero entonces el plan empezó a torcerse. El Boeing de El Al hizo escala en Amsterdam en su vuelo de Tel Aviv a Nueva York. La tripulación no sabía que entre el pasaje que subió a bordo estaban Leila Jaled y un compañero. El segundo terrorista

Historia de los secuestros

1960
Hubo ocho incidentes. Uno fue en un vuelo interior en Australia, uno en la propia URSS y los otros seis... desde Cuba.

1961
Tres secuestros más que el año anterior, pero con nuevos países como protagonistas: la URSS, Portugal y Venezuela. Los demás se produjeron entre Cuba y Estados Unidos.

1962-1967
En esos seis años hubo 24 secuestros. Diez tuvieron que ver con Cuba; cuatro fueron en la URSS; tres en África; dos en y en torno a Hawai; dos en Europa; y tres en América del Sur.

1968
Se produjeron 35 secuestros ese año. A la vista del trasfondo pseudo-revolucionario que azotó al mundo ese año y de las escasas medidas de seguridad tomadas por los gobiernos, sorprende que no hubiera más.

Aquello pareció una invasión de Cuba. Es más sencillo enumerar los vuelos que no acabaron allí: Vietnam, Filipinas, Italia, República Dominicana, Francia y EE UU, uno en cada uno. Los restantes fueron a Cuba.

1969
Si 1968 fue un año "movido", aún fue tranquilo comparado con 1969. Se produjeron 88 secuestros, y casi todos hacia el mismo sitio: Cuba. Es fácil imaginar los trabajos del gobierno cubano, toda vez que había suscrito un acuerdo internacional por el que debía encargarse de los piratas y repatriar los aviones. Con casi dos llegadas por semana, estaría muy ocupado. Sólo hubo un secuestro árabe, el primer intento de Leila Jaled.

1970
Hubo cinco intentonas menos ese año y, por primera vez, no todas tenían Cuba como destino. No todas, en efecto, pero 32 aviones acabaron todavía estacionados en La Habana.

Izquierda (foto inserta): La cabina del VC10 de BOAC es separada del fuselaje al explosionar la primera carga. Este avión británico fue secuestrado en represalia por la detención de Leila Jaled en Heathrow.

Unos palestinos festejan su triunfo sobre los restos del VC10 de BOAC. Esta vez el terrorismo tuvo éxito, pues varios palestinos fueron liberados de prisiones occidentales.

n la Pista Revolucionaria

era un suramericano llamado Patrick Argüello. Fue abatido por un guardia jurado nada más empezó el secuestro, y Leila Jaled fue reducida. El 707 aterrizó en Heathrow, donde Jaled fue entregada a las autoridades. Ahora la dirección del FPLP tenía un problema: su heroína estaba en una cárcel británica. La solución era obvia: apoderarse de un avión británico.

Lo consiguió tres días después, el 9 de setiembre de 1970: un VC10, que fue capturado al despegar de Bahrein durante su vuelo entre las ciudades de Bombay y Londres. Se unió a los otros dos en Dawson's Field.

747 a El Cairo

Pero iba a producirse otro contratiempo. Debían embarcar otros dos terroristas en uno de los vuelos de El Al que partían de Amsterdam. Pero los holandeses sospecharon de esos dos estudiantes que habían pagado al contado sendos billetes de ida en primera clase a América del Sur con escala en Nueva York, y se las arreglaron para colocarlos en un 747 de Pan Am con destino a esa ciudad norteamericana. Sin inmutarse, los dos terroristas secuestraron el aparato de Pan Am, al que hicieron desviarse hacia Oriente.

El Jumbo repostó en Beirut, y entonces alguien se hizo una pregunta bastante lógica: ¿podía la pista de Dawson's Field recibir un avión del tamaño y el peso del Boeing 747? La respuesta era negativa, de modo que fue conducido a El Cairo, donde se desembarcó rápidamente el pasaje y se hizo saltar el avión en pedazos en plena pista. Pérdidas hasta el momento: 22 millones de dólares.

Cautividad

Cuando el VC10 de BOAC se unió a los aviones norteamericano y suizo, 127 mujeres y niños habían sido desembarcados de esos dos aparatos y alojados en hoteles de Ammán (aunque el FPLP había retenido sus pasaportes), y los cinco gobiernos implicados habían formado un comité de coordinación en la ciudad suiza de Berna. Al día siguiente, con la llegada del VC10, 114 almas se sumaron a la lista de cautivos.

Por entonces, los guerrilleros, que habían pensado incluso en poder aguantar ataques del Real Ejército jordano, empezaban a preocuparse. Había informes de unidades israelíes en movimiento, y de que también la Sexta Flota de EE UU y la USAF se acercaban al lugar.

Además de su preocupación natural por su suerte a largo plazo, los rehenes padecían ahora considerables privaciones. La peor de ellas era posiblemente la saturación de los retretes de los aviones, cuyo contenido se pudría al calor del desierto.

En la tarde del sábado, sexto día de espera, se llegó a un acuerdo. Todos los rehenes salieron de los aviones; la mayoría de ellos fueron alojados en hoteles de Ammán, mientras que todos los israelíes en edad militar fueron dejados en el desierto, pero a salvo. Y entonces se supo que todos los aviones habían sido volados.

Los acuerdos

Primero saltó en pedazos el VC10 de BOAC, y le siguieron rápidamente el 707 de TWA y el DC-8 de Swissair. En los días siguientes, el comité pentanacional acordó liberar a los siete guerrilleros del FPLP encarcelados, incluida Leila Jaled. Un avión partió de Londres con ella a bordo, hizo escalas en Zürich y Munich, y llegó a la ciudad de El Cairo a tiempo para el funeral del presidente egipcio Gamal Abdel Nasser.

Mientras tanto, el rey Hussein de Jordania había reunido el coraje para combatir a los guerrilleros del FPLP reunidos en Ammán. La batalla duró diez días y, a pesar de la intervención del Ejército sirio (lo que podría haber llevado, a su vez, a que se sumase a la refriega el Ejército israelí), los palestinos sufrieron una fuerte derrota. Fue un setiembre sombrío, y de él nació un grupo armado que iba a sembrar el terror a gran escala durante los años venideros: Setiembre Negro.

Setiembre de 1970

Los palestinos saltaron a la fama al capturar cuatro aviones a la vez. Dos fueron dinamitados en Dawson's Field; uno saltó por los aires en El Cairo; y el cuarto intento falló. Jaled fue detenida por un guardia jurado en el avión. Pero no estuvo mucho en cautividad. Tres días después llegó a Dawson's Field un VC10 y también fue destruido. Jaled y otros siete palestinos encarcelados fueron puestos en libertad a cambio del pasaje de esos aviones.

1971

Se produjeron 60 secuestros en 1971. Muchos empezaron con la famosa frase "Lleva el avión a Cuba", pero también hubo variaciones interesantes. El caso de D.B. Cooper admiró a medio mundo. Forzó a la aerolínea a darle 200 000 dólares en billetes de a 20 y cuatro paracaídas. En algún lugar sobre el estado de Washington, en plena noche, saltó al vacío. Nunca más se supo de D.B. Cooper, de si es un hombre rico o un cadáver.

Colores en el cielo

AVIONES COMERCIALES CHINOS

Ilyushin Il-14

Uno de los pretendidos sustitutos del DC-3, el Ilyushin Il-14 entró en servicio en la URSS en 1954. Avión de 24 plazas, fue suministrado a China en grandes cantidades y sirve en las rutas de pasaje y para el lanzamiento de paracaidistas. Este ejemplar fue fotografiado en Lanzhou en 1986.

Lisunov Li-2

En la inmediata posguerra, las aerolíneas utilizaban muchos Douglas DC-3/C-47 excedentes del conflicto; ello también sucedía en el mundo comunista, en el que se habían construido unos 2 000 Lisunov Li-2, el DC-3 con licencia. China recibió numerosos ejemplares después de la revolución de 1949. Hoy se emplean en tareas utilitarias, como el transporte ligero, el lanzamiento de paracaidistas y vuelos especiales de pasaje. No se sabe cuántos hay en activo, pero sus numerales van del 300 al 399. Además de por la CAAC, el Li-2 es usado por la Fuerza Aérea china.

Antonov An-2

Uno de los aviones soviéticos más veteranos, el An-2 sirve en grandes cantidades en la CAAC y la Fuerza Aérea china. Suministrado en principio por la URSS a primeros de los años 50, este modelo fue adoptado para la producción con licencia en 1957, con el nombre de Y-5. Se cree que se han fabricado unos 1 000; su motor Shvetsov ASh-62IR es producido como Zhuzhou Huosai-5. Este avión se construyó en principio en Nanchang, pasando después a Harbin y finalmente a Huabei, donde aún se fabrica, aunque a escala limitada. La CAAC emplea el An-2/Y-5 en tareas agrícolas y de transporte ligero.

Aunque China es cada vez más receptiva al turismo occidental, pocos habían tenido la oportunidad de ver y fotografiar los aviones comerciales del país. Al tiempo que la Civil Aviation Administration of China (CAAC) incorpora modelos modernos como los British Aerospace 146 y McDonnell Douglas MD-82, todavía hay en servicio cantidades ingentes de aparatos más antiguos, empleados en las rutas de las áreas menos populosas del país. En estas páginas hemos agrupado los aviones de hélice que forman aún la columna vertebral de la flota de la CAAC.

Convair CV-240

Uno de los modelos más viejos utilizados por la CAAC ha sido el Convair CV-240, otro de los aviones diseñados para sustituir al DC-3. Algunos aparatos de este tipo se encuentran en China, aunque su estado es incierto. El ejemplar de la fotografía, carente de motores, fue fotografiado en Pequín, aparentemente en buen estado después de una larga carrera. La aerolínea china emplea ya modelos mucho más modernos, como los BAe 146 y MD-82.

Antonov An-24

Hacia 1970, China recibió 40 Antonov An-24 con destino a la CAAC y su Fuerza Aérea. En el decenio siguiente comenzó la producción de una versión mejorada, la Xian Yunshuji-7. Propulsados por motores Shanghai WJ-5A-1 (derivados de los Ivchenko AI-24 del An-24), los Y-7 realizan ahora servicios regulares de pasaje sobre sectores cortos; se habían entregado 27 ejemplares hasta principios de 1988.

Antonov An-30

Basado en el An-24, el An-30 tiene la proa rediseñada y acristalada para misiones de vigilancia aérea. Algunos ejemplares sirven en la Corporación Industrial de Servicios de Aviación, dependente de la CAAC, desde Taiyuan.

DHC-6 Twin Otter

La Corporación Industrial de Servicios de Aviación adquirió algunos de Havilland Canada Twin Otter en 1978 para reforzar a sus An-30 en las labores de fotografía aérea. Estos aparatos tienen equipo especial, como evidencia su carenado ventral.

Ilyushin Il-18

La CAAC utiliza unos doce Il-18, recibidos de la URSS a finales de los años 60 para vuelos de pasaje de alcance medio en el interior de China y hacia sus países vecinos.

Propulsado por cuatro turbohélices Ivchenko AI-20M de 4 250 hp unitarios, el Il-18 puede llevar hasta 122 pasajeros a una distancia máxima de 2 300 millas.

Los altibajos del despegue vertical

3.ª Parte

EL DESPEGUE DEL HARRIER

Durante los años cincuenta alzaron el vuelo varios multirreactores VTOL experimentales. Unos se mantuvieron en estacionario, otros volaron y algunos cayeron a tierra. Los menos realizaron todo el ciclo de despegue vertical, vuelo convencional y aterrizaje vertical para el que habían sido construidos; algunos de ellos acabaron con la vida de por lo menos un piloto de pruebas antes de ir a dar con sus cuadernas en el desguace o en un museo. ¿Cuál era la clave para que un avión VTOL volase de forma segura y fiable?

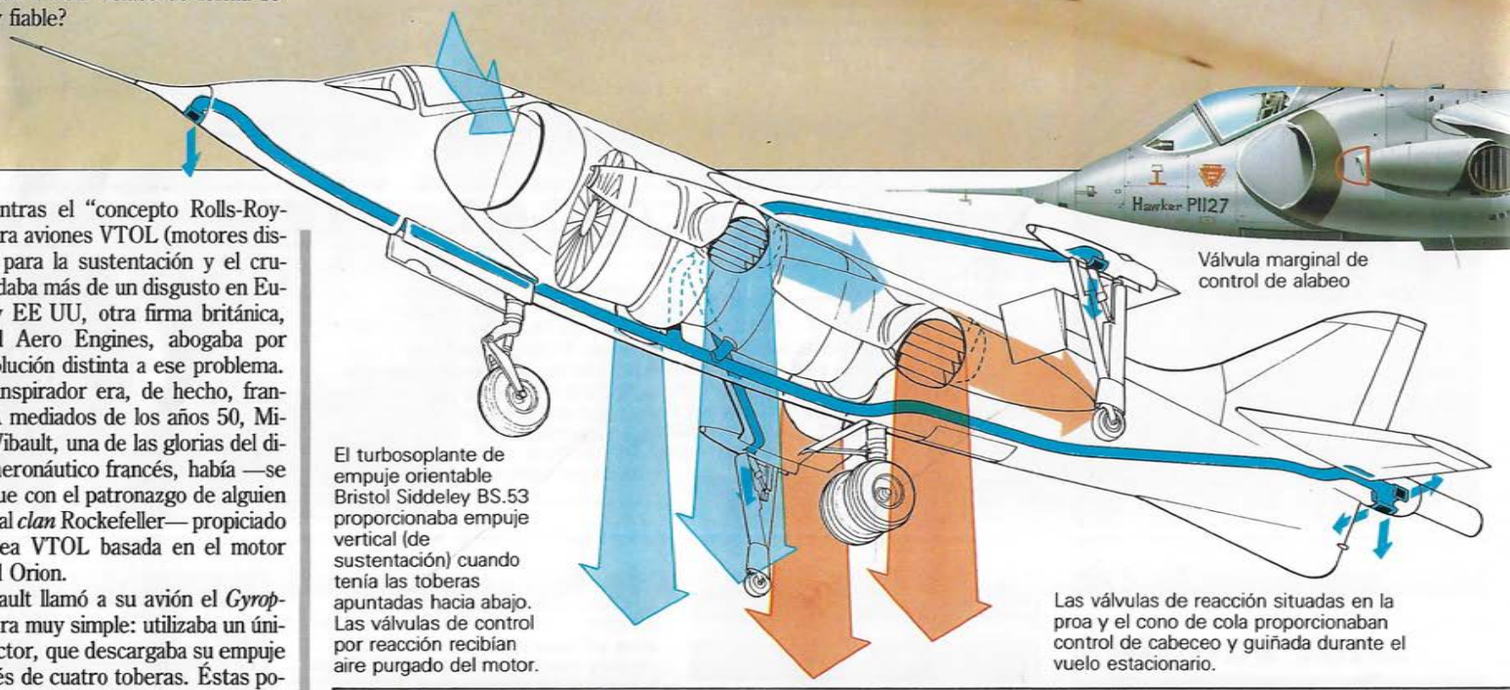
Mientras el "concepto Rolls-Royce" para aviones VTOL (motores distintos para la sustentación y el crucero) daba más de un disgusto en Europa y EE UU, otra firma británica, Bristol Aero Engines, abogaba por una solución distinta a ese problema.

Su inspirador era, de hecho, francés. A mediados de los años 50, Michel Wibault, una de las glorias del diseño aeronáutico francés, había —se dice que con el patronazgo de alguien ligado al *clan* Rockefeller— propiciado una idea VTOL basada en el motor Bristol Orion.

Wibault llamó a su avión el *Gyroptère*. Era muy simple: utilizaba un único reactor, que descargaba su empuje a través de cuatro toberas. Éstas podían orientarse hacia abajo para el vuelo estacionario y girarse gradualmente para iniciar, o finalizar, el vuelo convencional; tales toberas estaban alrededor del centro de gravedad del *Gyroptère*, de modo que, cuando estaba en estacionario, el avión se sostenía sobre cuatro estables "patas" de empuje de reacción.

La gran ventaja de este sistema era que un solo motor es inherentemente más seguro que varios. John Fozard, diseñador del Harrier, opina: "Con un motor es más sencillo: funciona o no funciona, y si no lo hace, el piloto, un experimentado aviador militar, tirará de la anilla negra y amarilla, y se ganará una corbata por gentileza de Martin-Baker".

Wibault llevó su idea a París, ante



Despegue de uno de los cuatro prototipos P.1127; sus toberas levantan una nube de agua de la pista mojada.

el Programa de Desarrollo Mutuo de Armas (PDMA), un frente común de los socios europeos de la OTAN para desafiar a los dólares con proyectos militares europeos prometedores. En 1957 se dirigió a Bristol para sugerirle que mejorase el diseño del motor.

El nacimiento del Pegasus

Bristol tomó su motor Orpheus —más ligero y potente que el Orion— y, bautizado como BE.53, le añadió un soplante delantero. Éste era accionado por un eje desde las turbinas traseras y bombeaba aire a través de dos toberas móviles situadas en los costados del motor. El reactor principal descargaba de forma convencional, directamente hacia atrás.

Apenas se había llegado a esta fase cuando el legendario —y a veces extravagante— ingeniero jefe de Hawker Siddeley, sir Sydney Camm, anunció al meditabundo equipo de Bristol: "Tengo un avión para vuestro motor". Habían llegado de Francia noticias sobre el BE.53, y los diseñadores de Hawker habían esbozado un avión, el P.1127, en torno a ese motor.

Pero en Hawker se dieron cuenta de que, como mucho, el BE.53 sólo permitía despegues cortos, seguidos de un aterrizaje vertical si el combustible (y, por tanto, el peso) había disminuido lo suficiente. Y fue lo que el diseñador Ralph Hooper llamaba "el resplandor cegador de lo obvio" lo que vino a solventar el problema.

Fue Sydney Camm quien sugirió aprovechar los gases de escape traseros en el despegue y el aterrizaje, dividiendo el conducto de descarga y convirtiéndolo en dos toberas rotativas situadas en los costados del fuselaje. Así, todo el empuje del motor se aprovechaba en el despegue vertical, y al salir aquél por cuatro toberas el vuelo estacionario era extraordinariamente estable, tanto como Wibault, el "padre" del concepto monomotor de empuje orientable, había preconizado.

El nombre de esa criatura voladora de cuatro patas —aunque fuesen de aire caliente— fue, por qué no, Pegasus. Ésta fue quizá la primera vez en la historia en que un comité diseñaba un caballo sin que al final obtuviese un camello. El diseño definitivo del motor y del avión comenzó en 1958.

Prototipo indigente

En plena discusión del proyecto, Sydney Camm se había dirigido a Stanley Hooker, director de Bristol, en los siguientes términos: "¿Es que ya no te queda ni un ápice de sentido del ridículo? Vienes por aquí cada lunes vendiendo tu lunático proyecto de un VTOL con tu maldito motor. Vas a costar millones a este país".

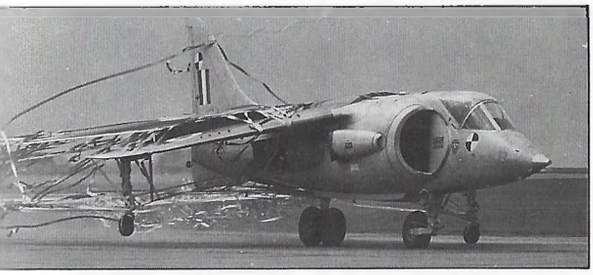
En realidad, por entonces los únicos fondos que esta empresa había conseguido ascendían al 75 por ciento del coste de desarrollo del Pegasus, y gracias al PDMA de París. La RAF no estaba ni remotamente interesada, y el gobierno británico acababa de avanzar su fantástica idea de que los misiles guiados debían ser los únicos medios de defensa aérea, cancelando por tanto numerosos proyectos de aviones de caza. Que el P.1127 se convirtiese en el Harrier —sin el que ahora las Falkland serían las Malvinas incluso para los anglohablantes— se debió en gran medida a la visión, fe y determinación de las compañías Bristol y Hawker.

Gradualmente, a base de pruebas, reformas, modificaciones, nuevas pruebas y mucho sudor, se casaron el

Un Harrier GR.Mk 3 dispara dos contenedores enteros de cohetes SNEB. Pese a su alcance limitado y su aviónica espartana, el GR.Mk 3 ha dado un buen servicio a la RAF y es todavía un medio válido de interdicción táctica y apoyo aéreo directo.

Arriba: El primer P.1127 (XP831) hizo su primer vuelo estacionario libre el 19 de noviembre de 1960.

Abajo: Un P.1127 es empleado en pruebas de barreras de detención en el RAE de Bedford.



Hawker P.1127: 19 de noviembre de 1960

El diseño preliminar del P.1127 empezó en 1957, en calidad de célula para el revolucionario turbosoplante de empuje orientable Bristol Siddeley BS.53, después bautizado Pegasus. Éste proporcionaba empuje vertical u horizontal girando sus cuatro toberas. El nuevo motor recibió algunos fondos del gobierno de EE UU, pero el avión en sí se sostuvo gracias a la financiación privada hasta 1959, en que el Ministerio de Aviación británico encargó varios prototipos. El primero de ellos hizo su primer vuelo estacionario cautivo en octubre de 1960, en Dunsfold y pilotado por Bill Bedford. En noviembre se produjo el primer vuelo estacionario libre. El programa de vuelos de prueba convencionales empezó, en el RAE de Bedford, a partir de un primer despegue y aterrizaje en marzo de 1961. Mientras el primer avión probaba el vuelo estacionario y la traslación a velocidades crecientes, el segundo efectuaba vuelos horizontales a velocidades siempre decrecientes. A los P.1127 siguieron cuatro aparatos de preserie, de los que el último fue convertido en el prototipo del Kestrel.

Hawker Siddeley P.1127 Kestrel FGA.Mk 1: 7 de marzo de 1964

A los P.1127 de preserie siguió un lote de nueve aviones de serie, llamados Kestrel por la compañía. El primero hizo su vuelo inaugural el 7 de marzo de 1964, en Dunsfold.
El Escuadrón Tripartito de Evaluación se formó en RAF West Raynham, sede del Establecimiento Central de Caza, el 15 de octubre de 1964, con pilotos de la RAF, la Luftwaffe, la USAF y la US Navy. Este escuadrón operó hasta noviembre de 1965, probando la validez del concepto Harrier y explorando las técnicas operacionales. Después de su disolución, algunos aviones fueron adquiridos por la USAF y enviados a EE UU, donde sirvieron como aviones de investigación VTOL con la designación XV-6A.

Aviones Kestrel del Escuadrón Tripartito de Evaluación, unidad trinacional de desarrollo que sirvió para explorar las técnicas empleadas posteriormente por el Harrier.

Pegasus y el P.1127: el 21 de octubre de 1960, el prototipo (matriculado XP831) despegó las ruedas del suelo en su primer vuelo estacionario, aunque cautivo. El primer vuelo convencional sucedió el 13 de marzo del año siguiente, y el 22 de setiembre de 1961, por fin, se produjo la primera e histórica transición completa. Fue como un sueño. El piloto de pruebas Bill Bedford recuerda:

"Al realizar la transición del vuelo convencional al estacionario debía estar todo bien despejado cuando empezabas a dar gases para aumentar la sustentación por reacción, pues el avión tendía a bajar. No es que cayese del cielo. Sólo que debías conseguir más y más sustentación con el motor para compensar la pérdida de sustentación aerodinámica.

"El gobierno del avión era tan sencillo debido a que también era muy simple el sistema de reacción que controla el avión en el vuelo no convencional. Movías la palanca y los pedales de dirección, y además de accionar los controles abrías y cerrabas las toberas de reacción que controlaban la actitud del avión cuando estabas en estacionario o en vuelo parcialmente sustentado por el empuje. Todo se producía a un tiempo, y te encontrabas con una máquina que era más fácil y simple de volar que un helicóptero."

Aparece el Kestrel

Mientras se sometía a prueba los prototipos P.1127, la RAF cambió de actitud y encargó a Hawker que comenzase a trabajar en una especificación de la OTAN para un avión VTOL de interdicción capaz de Mach 2. Cuatro años después se abandonó la idea, pero, como premio de consolación para Hawker, la RAF decidió seguir con el desarrollo del P.1127 a pesar de la velocidad subsónica y la baja carga de armas de éste, y de la poca fe de la propia Royal Air Force en el concepto VTOL. También se interesó en ello la OTAN y, a primeros de 1965, comenzaron a probar el avión los pilotos de un Escuadrón Tripartito de Evaluación formado por EE UU, Gran Bretaña y Alemania Federal.

Se entregaron doce aviones nuevos, llamados ahora Kestrel, y se probaron hasta los límites de sus capacidades. Una vez que los pilotos se acostumbraron a sus peculiares cualidades de gobierno, todo fueron alabanzas. "Nuestra conclusión básica es que el Servicio no puede permitirse carecer de este tipo de aeroplano", dijo uno.

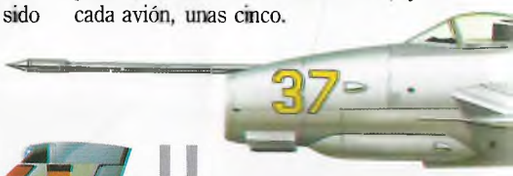
Los alemanes federales no adoptaron el modelo de Hawker, pero, debido en parte al entusiasmo de sus pilotos por el vuelo VTOL, se inclinaron por el concepto de Rolls-Royce de la sustentación más el crucero, que se materializó en el VFW 1262 (también llamado VAK 191B por la especificación del Ministerio de Defensa). Se construyeron tres prototipos del VFW; todos ellos volaban ya en 1971, y se realizó la primera transición en octubre de 1972. A finales de año, empero, el programa se canceló: por entonces, los Harrier de la RAF llegaban a la RFA para satisfacer las necesidades de la OTAN.

Evolución hacia el Harrier

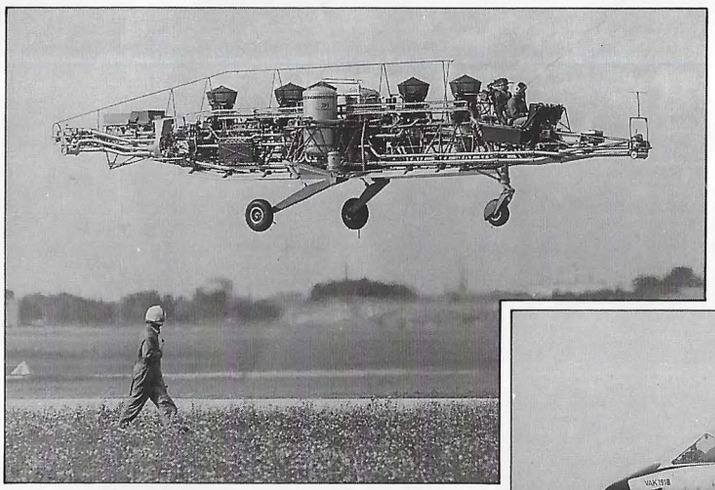
El Harrier que entró en servicio era muy diferente al Kestrel. El aspecto de los dos aviones era casi idéntico, sólo porque funcionaban de la misma manera. Pero la estructura interna había sido totalmente reformada para incorporar mejoras de diseño, aviónica y armamento, y el Pegasus había sido reforzado para desarrollar 19 000 libras (8 550 kg) de empuje.

Los primeros Harrier Mk 1, llamados GR.1, se alistaron en la RAF en enero de 1969. El GR.3 de segunda generación combatió en las Falkland/Malvinas junto al Sea Harrier, desarrollado para la Royal Navy a mediados de los años setenta. Esa guerra silenció por fin a todos aquellos que habían dudado de la capacidad del avión de hacer frente a adversarios de altas prestaciones. Los 31 aviones participantes consiguieron 31 victorias, y ninguno de los cuatro Harrier perdidos lo fue por acción de los aviones enemigos.

El combate real puso de manifiesto todas las ventajas de este avión. El Harrier ofrecía un blanco pequeño, y sus toberas, ocultas bajo el ala, emitían una firma baja que dificultaba su seguimiento por los misiles de guía infrarroja. El Pegasus producía poco humo, lo que aún dificultaba más la localización del avión. Y su excelente fiabilidad y facilidad de mantenimiento permitieron que cada piloto británico pudiese hacer dos salidas diarias, y cada avión, unas cinco.



El VFW 1262 fue diseñado en respuesta a la especificación VAK-191, y fue conocido también por estas siglas. Con dos reactores de sustentación RB.162 y un turbosoplante de empuje orientable Pegasus RB.193, voló el 10 de setiembre de 1971, pero a finales de 1972 se decidió retirar los fondos al proyecto.



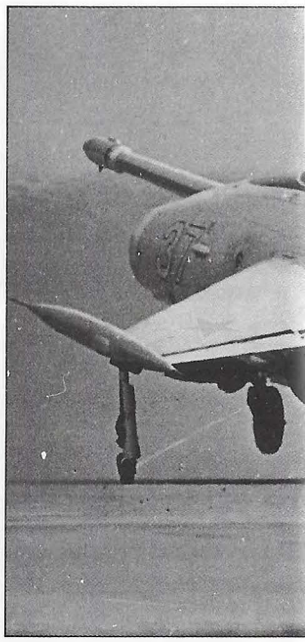
VFW VAK-191B: 10 de setiembre de 1971

El último avión VTOL alemán fue el VAK-191B, un caza menudo y bien diseñado, propulsado por un RB.193, una versión menor del Pegasus, y dos reactores de sustentación RB.162. En 1964, VFW-Fokker y Fiat decidieron proseguir con el desarrollo. En 1968 Italia se retiró del proyecto, aunque Aeritalia siguió produciendo algunos componentes de la célula. En abril de 1970 apareció un prototipo, que voló el 10 de setiembre de 1971. A finales de 1972 el gobierno alemán retiró su apoyo a pesar del éxito de los vuelos de prueba de los tres prototipos.

Arriba: Parecido a la "Cama Voladora" de Rolls-Royce, este aparato fue la bancada de los motores del VAK-191, construida antes que los tres prototipos VAK-191B.

Derecha: El desarrollo del VAK-191B terminó en 1972, cuando el gobierno retiró los fondos. Se cancelaron otros tres prototipos y el proyecto fue archivado.

Abajo: El Yak-36 ("Freehand" para la OTAN) no pretendía ser un avión operativo, aunque el ejemplar presentado en Domododevo, en 1967, llevaba dos lanzacohetes. Este aparato aportó datos de gran interés para los prototipos VTOL Sukhoi Su-15 y MiG Ye-23, así como para el Yak-38 "Forger".

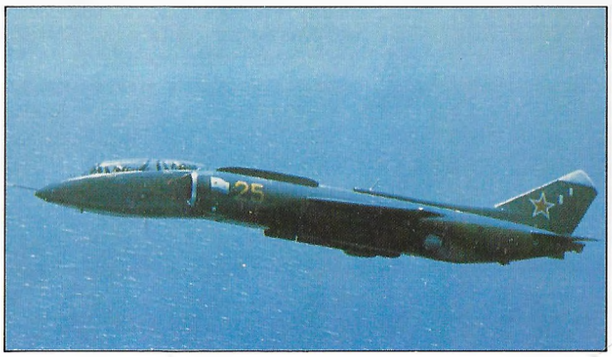


Harrier de ultramar

Pero antes de que se librasen estos combates, el concepto del Harrier se desarrolló en otro rincón del mundo. La compra, a partir de 1970, de 110 aviones Mk 50 (conocidos como AV-8A) por el US Marine Corps incluía un acuerdo con la McDonnell Douglas Corporation por el que esta empresa norteamericana adquiría los derechos exclusivos del Harrier y sus derivados en Estados Unidos por un plazo de 15 años. Así se asumía que sería McDonnell Douglas en St Louis, y no Hawker en Kingston, quien construiría el AV-8A, que iba a ser un avión hecho a su medida. Esto no sucedió así, pero el control de la tecnología del Harrier se escapó de manos británicas.

El más reciente de los Harrier en servicio es el AV-8B (llamado GR.5 por la RAF). Es en esencia un Harrier con un ala mayor diseñada en EE UU,

El "Forger" es un avión más capaz de lo que se había pensado en principio, pues, en contra de lo que se creía, también puede realizar despegues cortos.



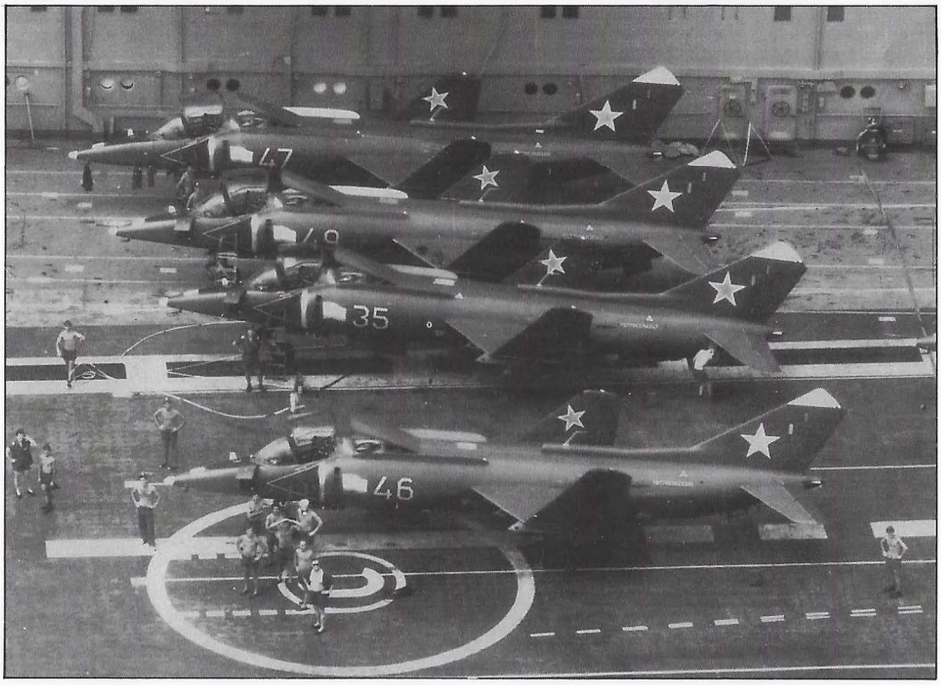
Yakovlev Yak-38 "Forger": 1971-1972

El Yak-38MP "Forger", llamado en principio Yak-36 por la OTAN, voló a principios de los años 70. Estaba propulsado por un turbosoplante de empuje orientable en el fuselaje y dos reactores de sustentación detrás de la cabina. Esta configuración indujo a los observadores occidentales a pensar que este avión no podía realizar despegues cortos, pero después se supo que sí podía. Una unidad de evaluación con 12 "Forger" (entre ellos varios biplazas "Forger-B") zarpó a bordo del *Kiev* en el Mediterráneo en 1976. Aunque carece de radar y tiene un alcance y una carga ofensiva limitados, el "Forger" es un avión importante, que da a la Armada soviética una capacidad genuina de defensa de la flota, así como una experiencia notable.

Uno de los doce aviones de desarrollo Yak-36 construidos para la investigación VTOL.

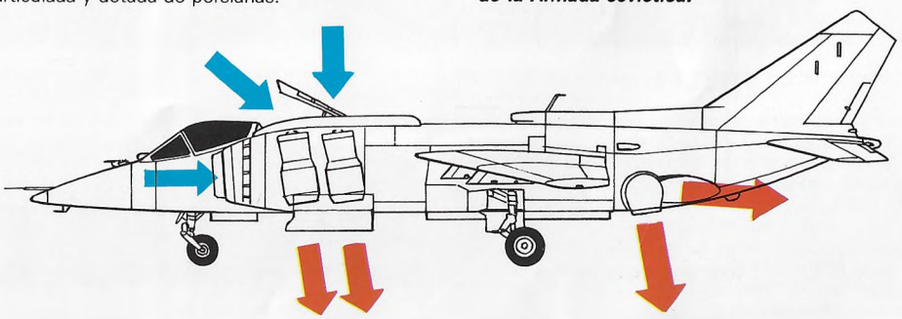
Yakovlev Yak-36 "Freehand": 1962-1963

El Yak-36 "Freehand" no fue el primer avión VTOL soviético, pues a finales de los años 50 había volado una bancada de investigación llamada Turbolet parecida a la "Cama Voladora" de Rolls-Royce. El Yak-36 voló por primera vez en 1962 o 1963. Propulsado por dos turbosoplantes de empuje orientable, era algo parecido al Yak-50, y podía derivar de un prototipo VTOL convertido a partir de una célula Yak-50. Se exhibieron dos aparatos en Domododevo en 1967, junto a prototipos V/STOL como el Sukhoi Su-15 y el MiG Ye-230 "Faithless".



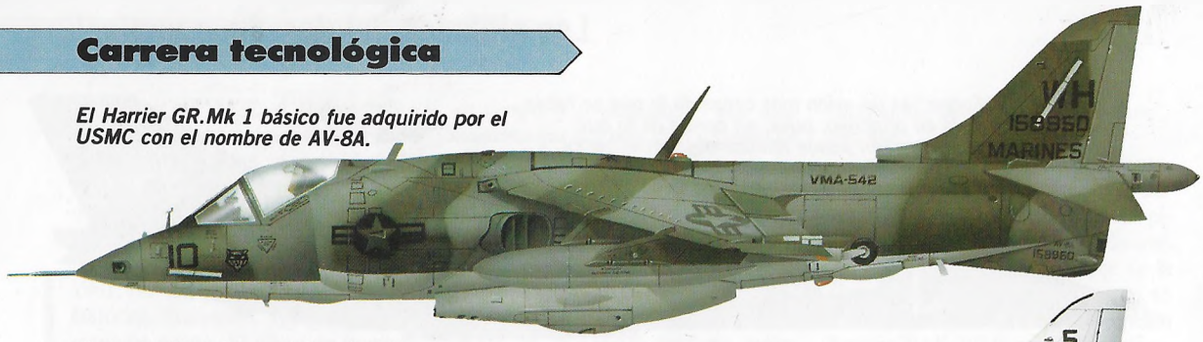
Los reactores de sustentación admiten aire a través de un difusor situado detrás de la cabina. Este difusor está cubierto por una puerta articulada y dotada de persianas.

Puede que el "Forger" tenga un alcance y una capacidad de armas limitados, pero ha sido una importante contribución a la reciente expansión de la Armada soviética.

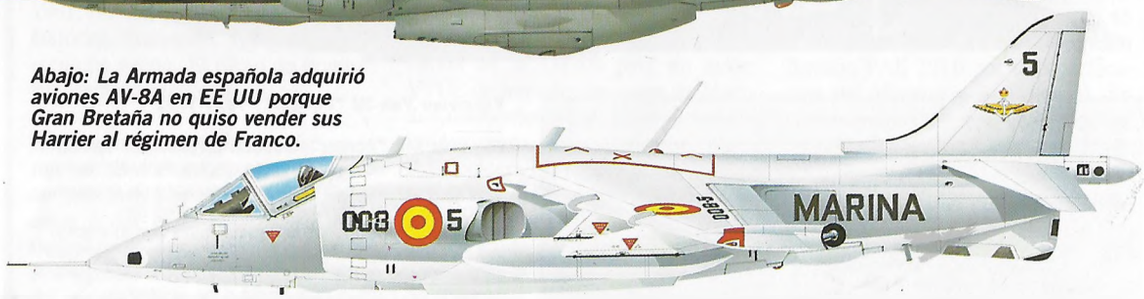


Los dos reactores de sustentación están inclinados hacia abajo y algo hacia atrás, dando cierto grado de empuje de traslación; éste ayuda a la transición al vuelo horizontal.

El motor principal admite el aire a través de difusores clásicos. Sus toberas descargan horizontalmente para el vuelo de traslación y verticalmente para el estacionario.



El Harrier GR.Mk 1 básico fue adquirido por el USMC con el nombre de AV-8A.



Abajo: La Armada española adquirió aviones AV-8A en EE UU porque Gran Bretaña no quiso vender sus Harrier al régimen de Franco.

Hawker Siddeley Harrier, AV-8A y VA-1 Matador: 31 de agosto de 1976

Al P.1127 debía haber seguido un caza V/STOL supersónico, el P.1150/P.1154, pero fue cancelado por razones económicas. En lugar de él, la RAF debía recibir una versión avanzada del Kestrel. Este avión, llamado originalmente P.1127 (RAF), incorporaba un motor más potente y mucha de la aviónica prevista para el P.1154. Fue rebautizado Harrier en 1967, después de que el primero de seis prototipos monoplazas volase en agosto de 1966. Este modelo ha sido exportado al US Marine Corps como AV-8A y a la Armada española como VA-1 Matador.

Todos los Harrier de la RAF han recibido telémetros láser, receptores de alerta radar y motores más potentes para convertirse en los GR.Mk 3.

Izquierda: El Harrier tiene una capacidad inimitable para operar desde pistas semipreparadas. En caso de guerra, puede ser desplegado en áreas alejadas de los aeródromos.

Probada en condiciones bélicas durante la guerra de las Malvinas, la rampa de esquí permite que aviones Harrier puedan despegar desde las cortas cubiertas de los portaviones ligeros con una carga de armas mucho más pesada.

aunque British Aerospace (que absorbió a Hawker Siddeley a finales de los 70) construye el 70 por ciento del avión; el motor sigue siendo el Pegasus, pero con unas necesidades de mantenimiento reducidas en un 40 por ciento y una buena mejora del consumo de combustible.

Gran Bretaña perdió la iniciativa en los aviones VTOL cuando se desestimó el proyecto conjunto Advanced Harrier (AV-16) y ambas naciones eligieron el diseño de McDonnell para el AV-8B Harrier II, aunque tal diseño fue modificado para incluir varias cualidades del "ala grande" propuesta por BAe.

Las extensiones del borde de ataque en las raíces alares (LERX) mejoraron el régimen de alabeo, mientras que las prestaciones VTOL se

Abajo: La Armada india fue el primer cliente de exportación del Sea Harrier, que emplea desde sus dos portaviones.

British Aerospace Sea Harrier: 20 de agosto de 1978

El desarrollo de una versión naval del Harrier, destinada a los cruceros de la clase "Invincible", fue autorizada en mayo de 1975. No hubo prototipo, y el primer avión de serie voló el 20 de agosto de 1978. El nuevo avión debía incorporar un radar Ferranti Blue Fox; otros cambios eran una mejor protección anticorrosiva, puntos de amarre en cubierta y aviónica mejorada. La Royal Navy ha adquirido 57 Sea Harrier, y la Armada india, 24 monoplazas y tres biplazas. Los aviones de la Royal Navy serán objeto de una actualización por la que recibirán un nuevo radar —compatible con el AIM-120 AMRAAM—, cabina rediseñada y mayor capacidad de carga de armas. Este modelo modernizado será el Sea Harrier FRS.Mk 2.

Dos Sea Harrier de la Royal Navy en el esquema de baja visibilidad adoptado durante la guerra de las Malvinas. Este caza de ataque dio cuenta de 21 aviones enemigos en ese conflicto y no padeció una sola pérdida en combate aire-aire.

optimizaron no sólo gracias a una superficie alar aumentada en un 14 por ciento, sino también a unos flaps enormes y a un "canal retráctil" bajo el fuselaje. Éste concentra el flujo de aire entre los carenados de los cañones y las puertas de los aterrizadores principales cuando el avión está en estacionario, dando el equivalente de 1 200 libras (540 kg) de empuje adicional.

El único rival serio —el otro único avión VTOL puesto en producción— es el Yak-38 "Forger" de la Armada soviética. Desarrollado del Yakovlev Yak-36 "Freehand", que fue exhibido en 1967, el "Forger" emplea un par de motores de sustentación Koliesov colocados en el fuselaje para reforzar al motor principal, que, como el Pegasus, tiene toberas orientables para dar sustentación adicional o propulsión de crucero.

Mirando al futuro

Dado que los soviéticos han optado por una solución menos evolucionada, parece ser que la fuente más probable de ideas nuevas y eficaces con respecto al VTOL es Estados Unidos, en parte porque de todas las naciones occidentales ella es la única que posee los fondos necesarios. Sin embargo, la USAF persiste en su creencia de que los aeródromos sobrevivirán lo bastante en una guerra futura para que los aviones puedan "sortear los cráteres". Pero como es probable que la mayoría de los cráteres se produzcan en la RFA y Gran Bretaña, esta teoría es bastante optimista y acorde con la defensa del avestruz. La USAF sólo parece dispuesta a financiar la versión STOL (de despegue corto) del McDonnell Douglas F-15, que emplea la vectorización del empuje con la intención de reducir la carrera de despegue a 330 m. La US Navy ha adoptado una postura más práctica y se ha convertido en una palestra para todos aquellos diseñadores estadounidenses que perseveran en los conceptos VTOL.

Sin embargo, pocos son nuevos. El Grumman 698 emplea turbosoplantes basculantes *y* vectorización del empuje; debe ser un sustituto del helicóptero embarcado y capaz de llevar armas ofensivas, actuar como sistema de alerta temprana o llevar tropas de asalto.

El máximo rival de Grumman es el Vought V-350, que utiliza una disposición llamada de soplantes en tándem para conseguir cuatro "patas de sustentación" como las del Pegasus pero con dos motores. En vuelo estacionario, los soplantes delantero y trasero están separados por una válvula, mientras que un motor delantero secundario, que aprovecha el efecto suelo, es alimentado por una toma delantera y descarga su empuje hacia abajo. En crucero, el motor delantero descarga hacia atrás, la válvula se abre y todo el motor funciona como un turbosoplante normal.

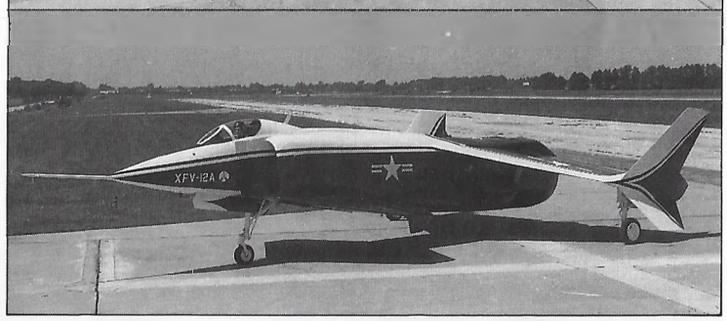
El Rockwell XFV-12A fue una curiosa combinación de ideas nuevas y viejas apoyada por la US Navy. Tenía planos *canard* para poder maniobrar a alta velocidad y un motor de 30 000 libras de empuje que descargaba por la parte trasera. El vuelo vertical se conseguiría desviando la totalidad del empuje, mediante una enorme válvula, a unas toberas en el ala y los *canard*.

A la sombra del colibrí

Asimismo, unos flaps de aumento multiplicarían por siete el flujo de aire sobre el ala para ayudar a levantar el avión del suelo. Tales flaps se retraían en una forma que permitiese el vuelo horizontal a Mach 2. Desgraciadamente, el XFV-12A corrió la misma suerte que el anterior espécimen de

Abajo: Para el combate antibuque, el Sea Harrier puede llevar dos misiles rozaolas BAe Sea Eagle. Los Sea Harrier británicos van a ser actualizados a la nueva versión FRS.Mk 2

El Rockwell XFV-12A tenía toberas de envergadura total en el ala y los canard para incrementar la sustentación durante el vuelo vertical.



El XFV-12A fue sometido a pruebas de vuelo estacionario cautivo en las instalaciones de la NASA en Langley durante el verano de 1977. Debía realizar su primer vuelo a finales de ese mismo año, pero los planes se torcieron y el proyecto fue abandonado.

Rockwell International XFV-12A: no ha volado

La US Navy lanzó el programa Prototipo de Tecnología V/STOL de Ataque y Caza XFV-12A en 1972 para desarrollar un avión que pudiese operar desde cubiertas pequeñas carentes de catapultas y sistemas de frenado. Rockwell construyó una maqueta y después un prototipo, de tamaño parecido al de un A-4 Skyhawk. Propulsado por un turbosoplante Pratt & Whitney F401-PW-400, este avión usaba el concepto del aumento alar: el flujo del motor podía soplarse por el extradós del ala y los *canard*. Este avión realizó vuelos estacionarios cautivos en Langley en 1977, pero no llegó a realizar ningún vuelo libre y el proyecto fue abandonado.

British Aerospace/McDonnell Douglas Harrier GR.Mk 5: 30 de abril de 1985

En principio, Gran Bretaña abogó por un programa de actualización de sus Harrier en vez de adquirir un avión nuevo. Tal modernización debía afectar al motor y la aviónica, pero el componente principal debía ser una nueva ala, mayor y de diseño muy avanzado. Pero el programa fue abandonado en favor de una variante del AV-8B Harrier II, que a su vez fue modificado para incorporar algunas aportaciones británicas, como las extensiones de las raíces alares. La versión británica difería en algunos detalles y fue bautizada Harrier GR.Mk 5. El primer prototipo voló el 30 de abril de 1985, pero problemas de equipo han demorado la entrada en servicio.

aumento de empuje, el Lockheed XV-4A Hummingbird (colibrí): funcionó en forma de maqueta pero no a escala real.

Parece que las mejoras en las prestaciones VTOL se conseguirán sobre todo mejorando el diseño del motor. Rolls-Royce, en tiempos campeona del uso de varios motores de sustentación, desarrolla un "soplante híbrido" para la US Navy. Para el VTOL, el soplante delantero descarga aire frío de las góndolas a través de toberas orientables delanteras, dejando el suministro de aire al núcleo del reactor en manos de unas puertas auxiliares. En crucero, éstas se cierran y las toberas delanteras se desactivan, de modo que todo el empuje es descargado directamente por atrás.

Los soplantes en tándem y los híbridos son probablemente las últimas extravagancias de las nuevas configuraciones de motores VTOL. El fiable Pegasus está siendo evaluado en su capacidad de combustión en cámara plena (PCB en inglés), lo que significa que se añade combustible en su parte delantera para que también las toberas de proa descarguen aire caliente. Rolls-Royce, la sucesora de Bristol, afirma que el Pegasus PCB desarrolla 27 000 libras de empuje, capaces de dar una velocidad de Mach 1,6 a una célula de AV-8B.

Algunas propuestas para VTOL futuros son tan excéntricas como algunos de los precursores del vuelo vertical. La factoría de BAe en Kingston (patria chica del Harrier) ha concebido el P1214-3, con ala de flecha negativa y un Pegasus PCB, que harán de él el avión más maniobrero del planeta y con capacidad supersónica.

Los altibajos del despegue vertical

McDonnell Douglas/British Aerospace AV-8B Harrier II: 9 de noviembre de 1978

Al principio, BAe y McDonnell Douglas trabajaron por separado en la consecución de un Harrier avanzado, un avión con cambios mínimos que, sin embargo, duplicase la carga bélica y el alcance del Harrier. Las dos compañías sumaron esfuerzos y de ello nació el AV-8B. Primero se modificaron dos AV-8A para servir como prototipos YAV-8B, de los que el primero voló el 9 de noviembre de 1978. Les siguieron cuatro AV-8B de desarrollo, el primero de los cuales voló en noviembre de 1981.

El AV-8B emplea el mismo tipo de toberas y de válvulas de control que el P.1127. Las bárquillas de los cañones forman una "presa de aire" que incrementa la sustentación en estacionario.

LERX
Las extensiones de las raíces de los bordes de ataque alares han mejorado de forma notable el régimen de alabeo.

El McDonnell Douglas AV-8B Harrier II ha reemplazado a los AV-8A del USMC y también a gran número de A-4 Skyhawk.

ALA GRANDE
El ala del AV-8B es un 20 por ciento mayor que la del Harrier original y genera mucha más sustentación sin generar más resistencia.

VÁLVULAS MARGINALES
La mayor envergadura del AV-8B y el uso de aire purgado a gran presión da a las válvulas marginales más autoridad en el control en estacionario.

CAÑÓN
El GR.Mk 5 lleva dos cañones Aden de 25 mm en las barquillas subalares, cada uno con 100 disparos. El AV-8B tiene un único cañón, mientras que la barquilla derecha alberga 300 cartuchos.

El AV-8B es un desarrollo del AV-8A inspirado en EE UU, con una nueva ala de fibra de carbono y perfil supercrítico, numerosas mejoras aerodinámicas y de aviónica, y un turbosoplante Rolls-Royce Pegasus más potente.

La propuesta más viable fue de McDonnell Douglas, con un motor Rolls PCB de empuje orientable. El McDonnell Modelo 279-3 ha interesado a la US Navy. El flujo es incrementado por los *canard*, en tanto que parece haberse solventado el problema del efecto suelo y el conflicto entre dos flujos de aire caliente durante el crucero supersónico.

"...una colisión frontal."

En junio de 1986, el oficial de vuelo Dave Bryson, que antes había volado en la Fuerza Aérea rodesiana, seguía un curso de refresco en el Jet Provost para pasar al BAe Hawk.

"Desayuné a las 07,45 y me acerqué paseando hasta la central de la Escuela de Vuelo de Refresco al cabo de media hora. Se suponía que debía llevar a cabo una salida de doble mando durante el primer turno del día, pero todos los Provost 5 habían pasado la noche en RAF Valley, en Angelsey, de modo que nuestro despegue hubo de esperar hasta las 11,15. Brian Iddon debía volar en solitario en el avión líder, mientras que yo iría sentado junto al patrono, el jefe de escuadrón Lindo.

"Llegamos a los aviones unos minutos antes de las 11,00, hicimos las comprobaciones prevuelo y entramos en la pista a la hora prevista. El viento soplaba del norte, a unos 15 nudos, todavía dentro de los límites para el despegue en formación. Dimos un 90 por ciento de potencia contra los frenos y Brian hizo lo mismo, luego le mostramos los pulgares en alto y soltamos los frenos. Subimos despacio hasta el 98 por ciento de potencia, pero tan pronto como empezamos a rodar me di cuenta de que Brian nos dejaba atrás. El patrono me dijo que le atrapara, pero le contesté que ya íbamos a plena potencia. Miró en el indicador de temperatura de la tobera del motor. Marcaba 600° C en vez de los 720° que sería de esperar. Le pedí a Brian que aguantase un poco su avión para poder situarme en posición, lo hizo y entramos en rotación.

"Encontramos el techo de nubes a 1 200 pies, lo superamos a 4 000 y subimos hasta unos 10 000 pies. El objeto del ejercicio era mantenerme en formación detrás de Brian, lo que me resultó más difícil de lo esperado. Al cabo de unos 30 minutos, iniciamos una fase de vuelo en pescadilla en formación cerrada con todas las maniobras acrobáticas básicas: toneles, rizos, vueltas sobre el ala y combinaciones, así como algunos cruces en tijeras. Todavía íbamos bajos de potencia, y al final de las tijeras el patrono tomó los mandos e intentó situarse de nuevo en la formación, a las 5,30 de Brian y a unos 200 metros a su cola."

La segunda pasada

"Brian comunicó «Segunda toma» e inició la segunda pasada. El patrono consiguió ponernos de nuevo en formación y comenzó la pescadilla. Esta vez fue más radical y más cerrada que la anterior, pues a los mandos estaban los dos pilotos más experimentados de la unidad. El patrono utilizaba el 100 por cien de potencia y los flaps en posición de despegue, así que las prestaciones del avión eran más cercanas a las del líder. Brian intentó todo cuanto pudo para librarse de nosotros, pero el patrono estaba decidido a no despegarse de él.

"No teníamos suficiente potencia, de manera que en cada viraje el patrono intentaba cerrar la maniobra para recuperar el terreno perdido, pero eso nos dejó en una posición más abierta de lo normal, quizá a las 4,30 de Brian. Éste se encontraba a unos 300 m de nosotros y justo en el punto álgido de una vuelta sobre el ala. Miré hacia arriba y vi sus flaps calados en posición de despegue, lo que significa que hacía un viraje muy cerrado. Su proa caía rápidamente y pensé que nos cruzaríamos a muy poca distancia, pero cuando comenzó a alabear tuve la impresión de que no podría evitarnos. Nos acercábamos muy rápido, quizá a unos 300 metros por segundo, por lo que apenas tuve tiempo de comprender qué estaba sucediendo. Recuerdo que a unos 50 m grité y me encogí, y vi que el jefe hacía lo mismo. La cabina se oscureció durante una fracción de segundo, intenté hacerme lo más pequeño posible y cerré los ojos con fuerza."

"¡Salta!"

"Oí un ruido muy fuerte e inmediatamente el avión empezó a volar de forma errática. El patrono gritó «¡Salta!», pero yo seguí sentado allí durante lo que me parecieron siglos, preguntándome por qué el jefe no intentaba con-

trolar el avión y ceñirse a lo que habíamos acordado en la reunión previa al vuelo, y por qué no daba por segunda vez la orden de eyectarse.

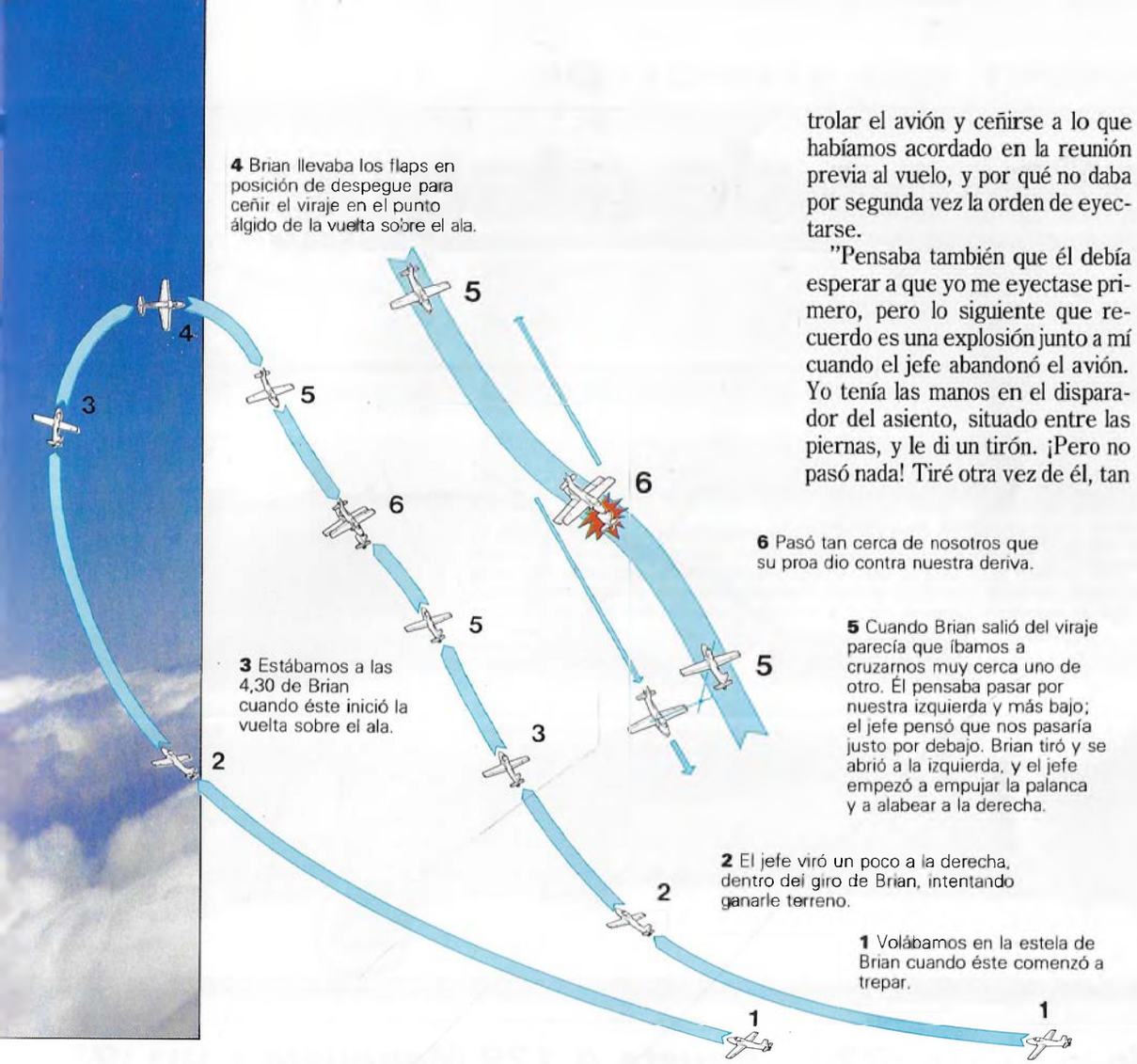
"Pensaba también que él debía esperar a que yo me eyectase primero, pero lo siguiente que recuerdo es una explosión junto a mí cuando el jefe abandonó el avión. Yo tenía las manos en el disparador del asiento, situado entre las piernas, y le di un tirón. ¡Pero no pasó nada! Tiré otra vez de él, tan fuerte como pude, y casi de inmediato me encontré fuera del Provost, acelerando a 25 *g*. De golpe todo se oscureció, pero recuerdo que vi la cabina del avión perdiéndose a mis pies.

"Recobré el conocimiento a los pocos instantes y empezó a abrirse el paracaídas. Recuerdo que grité de miedo, y no dejé de hacerlo hasta que el paracaídas se hubo abierto totalmente y comprendí que estaba a salvo. Anteriormente había hecho un par de saltos de entrenamiento, de manera que la sensación de descender en paracaídas no me era totalmente nueva y pude controlar las oscilaciones más fuertes. Lo peor de todo fue pensar en la suerte que habría corrido Brian. Estaba convencido de que había muerto instantáneamente en la colisión. Además, ese día era el cumpleaños de su hijo, y tuve su imagen metida en la cabeza durante todo el descenso."

Siete minutos

"El descenso desde los 10 000 pies hasta tierra duró unos siete minutos. No pensé en ello hasta que estuve bastante bajo, y sólo entonces intenté librarme del asiento. Alcancé los pasadores de la izquierda, pero no los de la derecha. Ello me preocupó unos instantes, pero por entonces el suelo se acercaba a toda velocidad y tenía otras cosas de qué preocuparme.

"La llegada a tierra fue horrenda, realmente mala. Toqué en la posición correcta, pero acabé hecho un ovillo en el suelo. Quedé tendido boca arriba unos pocos minutos, intentando resituar mi cerebro, que encontré en algún lugar cercano a los tobillos; me dolía hasta el último centímetro cuadrado del cuerpo. Soplaba un viento fuerte, y la cúpula del paracaídas me arrastró boca arriba por un trigal. Finalmente conseguí liberarme y ponerme en pie. No me había roto nada. Miré a mi alrededor. El paracaídas del jefe estaba en el campo contiguo, hacia el que corrí a toda prisa. Estaba vivo. Informamos del accidente por teléfono desde una granja cercana y esperamos la llegada del helicóptero de rescate. Cuando aterrizó, bajó de él el especialista, seguido, para mi profunda sorpresa, por Brian. Nunca me he alegrado tanto de ver a alguien. Brian estaba indemne. ❞



La pasada frontal

Izquierda: Un equipo de recuperación de la RAF empieza a trabajar en los restos del Provost T.Mk 5 de Brian poco después del accidente. Aunque parece bastante entero, tuvo que ser dado de baja.

Abajo: Nuestro avión se estrelló en un bosque y le faltaba la cola, desgajada en la colisión. Brian pasó a unos centímetros de nuestra cúpula y tuvimos la gran suerte de salir con vida del incidente.

Helicópteros de ataque

McDonnell Douglas AH-64A Apache 71

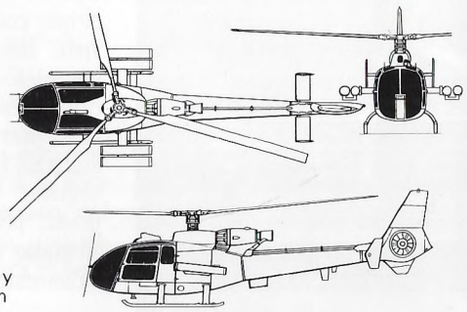
Nacido como Hughes Modelo 77, el AH-64 fue diseñado en respuesta a una especificación del US Army que pedía un helicóptero contracarro y de apoyo con plena capacidad nocturna y todotiempo y un elevado potencial de supervivencia. El prototipo YAH-64 voló en 1975 y las entregas de aparatos de serie comenzaron en enero de 1984; el programa asciende a 675 ejemplares, que deben estar en servicio en 1990. Su equipo incluye misiles contracarro Hellfire, sistema Bendix de control de cohetes, un TADS/PNVS Martin, un telémetro e iluminador láser, provisión para pantallas integradas en el casco, sistema de navegación doppler ligero, un receptor pasivo de alerta radar e interferidores de radar e infrarrojos.

Especificaciones: helicóptero todotiempo de apoyo y ataque AH-64A Apache
Planta motriz: dos turboejes General Electric T700-GE-701 de 1 696 hp (1 265 kW)
Diámetro del rotor principal: 14,63 m
Longitud: (total) 17,76 m
Peso máximo: 9 525 kg
Velocidad máxima: 227 millas/h
Techo: 21 000 pies
Alcance: 482 km
Armamento: un cañón MD Chain Gun de 30 mm y 16 misiles contracarro Hellfire o 76 cohetes aire-superficie de 70 mm

Aérospatiale Gazelle 72

Concebido en los años 60 como un proyecto conjunto franco-británico, el primer helicóptero utilitario SA.340 Gazelle voló en abril de 1967. Le siguieron el AH.Mk 1 (SA.341B) para el Ejército británico; el HT.Mk 2 (SA.341C) para la Royal Navy; el HT.Mk 3 y el HCC.Mk 4 (SA.341D y E) para la RAF; y el SA.341F para el Ejército francés. Las versiones militares actuales son la SA.342L1, con turboeje Astazou XIV; y la SA.342M, desarrollada para la ALAT con un piloto automático SFIM PA85G, sistema de navegación Crouzet, doppler Decca 80 y provisión para diversas armas de ataque, como misiles filoguiados HOT con varias clases de visores estabilizados.

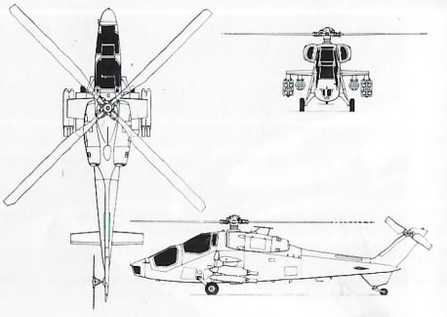
Especificaciones: helicóptero de ataque Gazelle (SA.342M)
Planta motriz: un turboeje Astazou XIVM de 858 hp (640 kW) con un rotor antipar en *fenestron*
Diámetro del rotor principal: 10,50 m
Longitud: (total) 11,97 m
Altura: 3,19 m
Peso máximo: 2 000 kg
Velocidad máxima: 174 millas/h
Techo: 13 450 pies
Armamento: seis misiles HOT, dos MG de 7,62 mm o un cañón GIAT de 20 mm, dos misiles AS.12 y dos barquillas de cohetes de 68 mm



Agusta A 129 Mangusta 73

El helicóptero de ataque y contracarro A 129 Mangusta fue desarrollado para el Ejército italiano y debía poseer capacidad nocturna y de tiempo adverso. Puesto en vuelo en setiembre de 1983, entró en servicio en 1987 y de momento hay encargados 66 ejemplares. En misiones contracarro, el Mangusta puede llevar ocho misiles TOW y cohetes de 70 mm para la supresión de defensas. El Ejército español espera equiparse con una versión llamada Tonal, que debe combinar funciones contracarro, antihelicóptero y de exploración, y puede que monte un turboeje RTM.322 en lugar de los dos Rolls-Royce RR.1004 que tiene el A 129.

Especificaciones: helicóptero de ataque contracarro A 129 Mangusta
Planta motriz: dos turboejes Rolls-Royce Gem 1004D de 915 hp (683 kW)
Diámetro del rotor principal: 11,9 m
Longitud del fuselaje: 12,27 m
Peso máximo: 3 800 kg
Velocidad máxima: 196 millas/h
Alcance: 348 millas
Armamento: ocho misiles TOW y cuatro lanzacohetes de 70 mm

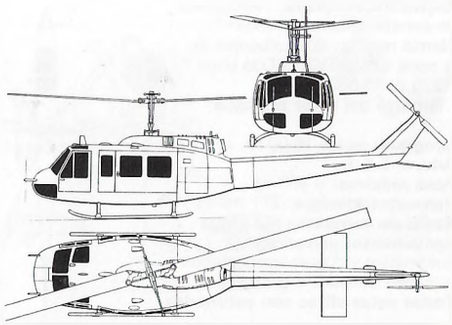


El AH-64A Apache, el helicóptero táctico más caro y sofisticado del momento, lleva una combinación de armas que incluye un cañón bajo la proa, barquillas de cohetes y misiles contracarro de guía láser Hellfire. Un completo módulo de sensores delantero permite al Apache detectar, seguir y cazar objetivos desde grandes distancias y en las peores condiciones de luz. Ha sido evaluado con misiles Stinger para el combate antihelicópteros.

Bell UH-1 Iroquois 74

La Bell Helicopter Company ganó una competición de 1955 del US Army para un helicóptero ligero utilitario, del que emergió el Modelo 204. Aparecieron muchas variantes, de las que el modelo de apoyo UH-1E entró en servicio en los años 60 con el USMC. Otras versiones militares fueron la de asalto UH-1D (Modelo 205), entregada al US Army en 1963; y la UH-1H, que entró en servicio en 1967. En 1971 se introdujo capacidad todotiempo mediante el sistema de radar multifunción HELMS enlazado con las ametralladoras Minigun de a bordo.

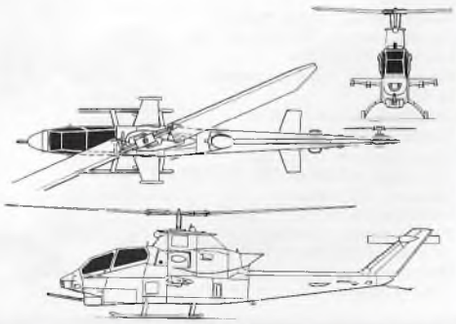
Especificaciones: helicóptero utilitario y de asalto UH-1H Iroquois
Planta motriz: un turboeje Lycoming T53-L13 de 1 400 hp (1 044 kW)
Diámetro del rotor principal: 14,63 m
Longitud: (total) 17,4 m
Altura: (total) 4,42 m
Peso máximo: 4 309 kg
Velocidad máxima: 127 millas/h
Techo: 12 600 pies
Alcance: 318 millas
Armamento: provisión para una Minigun de 7,62 mm de tiro frontal y otras dos, móviles, en las puertas laterales



Bell AH-1F Cobra 75

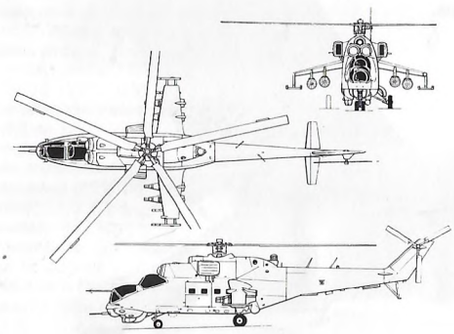
Llamado en principio "Modernised AH-1S", el último modelo de la gama de helicópteros de ataque Cobra es el AH-1F, con telémetro y buscador láser, computador balístico, HUD, sistema de datos aéreos, navegación doppler, supresor de emisiones infrarrojas y palas del rotor de materiales compuestos. Las Fuerzas Armadas de EE UU han adquirido 130 ejemplares, en tanto que futuras entregas incorporarán un sistema integrado de láser y misiles TOW (LAAT), visores estabilizados y seguidor automático de objetivos iluminados (ALT). La capacidad todotiempo se conseguirá con un visor para los TOW equipado con un dispositivo FLIR que permitirá al artillero "ver" en la oscuridad y el humo.

Especificaciones: helicóptero de ataque AH-1F
Planta motriz: un turboeje Avco Lycoming T53-L-703 de 1 800 hp (1 342 kW)
Diámetro del rotor principal: 14,63 m
Longitud: (total) 16,18 m
Altura: (total) 4,09 m
Peso máximo: 4 535 kg
Velocidad máxima: 195 millas/h
Techo: 12 200 m
Alcance: 315 millas
Armamento: un cañón de 20 o 30 mm bajo la proa y un sistema M65 con ocho misiles Hughes TOW



Mil Mi-24 "Hind-D" 76

Las primeras versiones del Mi-24 sirvieron en gran número desde 1972 en apoyo de las fuerzas terrestres soviéticas; el "Hind-D" fue identificado en 1976 y ha sido producido en grandes cantidades. Este helicóptero de asalto y contracarro presenta una proa totalmente nueva, con el piloto y el artillero dispuestos en tándem. La posibilidad de montar cuatro lanzacohetes UV-32-57 de 57 mm bajo el ala se complementa con la ametralladora multitubo de 12,7 mm en la proa. En 1981 apareció la nueva versión "Hind- E", con cuatro misiles contracarro AT-2 "Swatter" e interferidores infrarrojos. La variante de exportación se llama Mi-25.

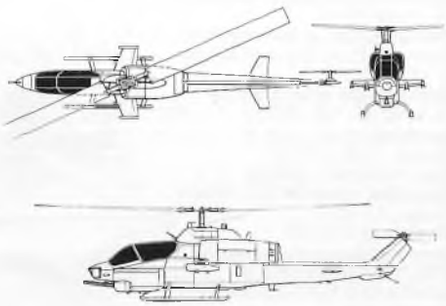


El "Hind" tiene un enorme potencial de combate. Su ametralladora de proa, sus lanzacohetes alares (con 32 proyectiles cada uno) y sus misiles contracarro le dan una potencia de fuego tremenda, en tanto que sus prestaciones son excelentes para un helicóptero. Sin embargo, su tamaño y falta de agilidad le hacen vulnerable. El ejemplar de la ilustración es un "Hind-D" de la Fuerza Aérea checoslovaca.

Bell AH-1W SuperCobra 77

En 1980 se probó un AH-1T modificado con dos turboejes repotenciados T700-GE-700 dentro de un programa de desarrollo de un helicóptero de ataque muy mejorado para el USMC. El resultado fue el SuperCobra (llamado originalmente AH-1T+), cuyas entregas comenzaron en 1986. Sus misiones incluyen la escolta de helicópteros de transporte de tropas y el apoyo directo y contracarro. Su arsenal comprende un cañón tritubo M 197 de 20 mm a proa y cuatro lanzacohetes de 70 mm, dos armas CBU-55B, barquillas de Minigun y misiles contracarro Hellfire o TOW.

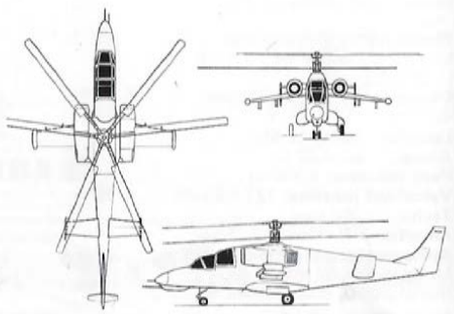
Especificaciones: helicóptero de ataque contracarro AH-1W SuperCobra
Planta motriz: dos turboejes General Electric T700-GE-401 de 1 625 hp (1 212 kW)
Diámetro del rotor principal: 14,63 m
Longitud: (total) 17,68 m
Altura: (total) 4,32 m
Peso máximo: 6 900 kg
Velocidad máxima: 190 millas/h
Alcance: 250 millas
Armamento: un cañón tritubo de 20 mm a proa y barquillas de cohetes, armas de racimo, Miniguns y misiles contracarro TOW o Hellfire



Kamov "Hokum" 78

Uno de los helicópteros de combate soviéticos más recientes, el "Hokum" lleva uno de los marchamos de Kamov, los dos rotores coaxiales contrarrotativos, que permiten prescindir del rotor antipar. Se cree que el "Hokum" monta turboejes de la serie Isotov TV3-117 en las raíces de su ala alta embrionaria, en la que hay cuatro soportes para armas. Con unas elevadas prestaciones (estimadas por el Dpto. de Defensa de EE UU), este aparato puede efectuar misiones aire-superficie y aire-aire, y se asume que tiene supresores infrarrojos. Sus dos tripulantes están dispuestos en tándem, y se piensa que su armamento incluye un cañón automático además de los lanzacohetes. Se cree que ha entrado en servicio en 1987.

Especificaciones: helicóptero de combate Kamov "Hokum"
Planta motriz: dos turboejes de la serie Isotov TV3-117 de unos 2 225 hp (1 660 kW)
Diámetro del rotor principal: 18,2 m
Longitud: (total) 16,00 m
Altura: 5,4 m
Peso máximo: 5 450 kg
Velocidad máxima: 217 millas/h
Radio de combate: 144 millas
Armamento: un cañón automático y cuatro lanzacohetes o misiles aire-aire o contracarro
Todas estas cifras son estimadas

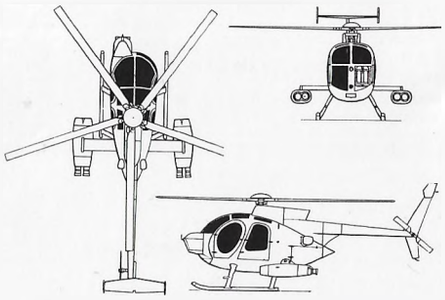


Especificaciones: helicóptero de asalto Mi-24 "Hind"
Planta motriz: dos turboejes Isotov TV3-117 de 2 200 hp (1 640 kW)
Diámetro del rotor principal: 16,76 m
Longitud del fuselaje: 16,9 m
Peso máximo: 10 940 kg
Velocidad máxima: 200 millas/h
Radio de combate: 140 millas
Armamento: una MG multitubo de 12,7 mm en la proa, cuatro lanzacohetes UV-32-57 de 57 mm y cuatro misiles contracarro AT-2 "Swatter"

Serie MD 500 Defender 79

Nacido como Hughes 500M Defender —el desarrollo depende de la McDonnell Douglas Helicopter Company desde que adquirió los derechos en enero de 1984—, el Defender II entró en servicio en 1980. Las versiones actuales son el 500MD Scout Defender, con provisión de armas multifunción; el modelo contracarro MD/TOW Defender, con misiles TOW y un visor telescópico estabilizado; el MD/MMS-TOW, con un visor en mástil; el antisubmarino MD/ASW, con radar de descubierta, un MAD AN/ASQ-81 remolcado y dos torpedos buscadores; y el modelo de ataque todotiempo 530MG.

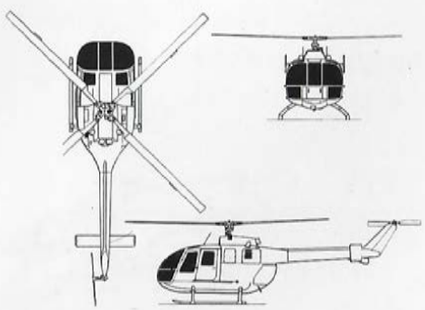
Especificaciones: helicóptero de ataque ligero 530MG Defender
Planta motriz: un turboeje Allison 250 de 425 hp (317 kW)
Diámetro del rotor principal: 8,05 m
Longitud: (total) 9,78 m
Altura: (al MMS) 3,41 m
Peso máximo: 1 610 kg
Velocidad máxima: 150 millas/h
Techo: 4 880 m
Alcance: 233 millas
Armamento: cuatro AAM Stinger, cuatro misiles CC TOW, cuatro lanzacohetes de 12 alveolos y/o una MD Chain Gun de 7,62 mm o una MG de 12,7 mm



MBB BO 105 80

Derivado de un diseño de los años 60, el helicóptero ligero BO 105 ha experimentado un desarrollo constante, y a mediados de los años 80 había unos 1 000 en servicio en 36 países. El Ejército de la RFA recibió una versión militar, la BO 105M, con transmisión y rotor reforzados, de la que se produjeron 100 unidades para sustituir a los viejos Alouette II y de la que derivó el actual BO 105P (PAH-1), una versión contracarro ligera con soportes para seis misiles Euromissile HOT, un visor estabilizado encima del puesto del copiloto y un sistema de navegación doppler Singer AN/ASN-128. El BO 105CB es un derivado nocturno y todotiempo.

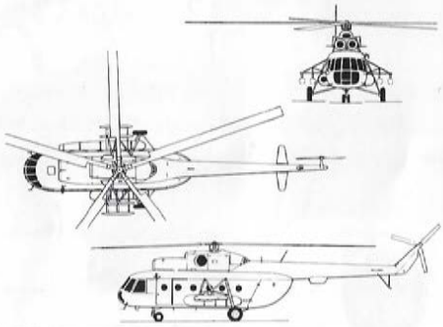
Especificaciones: helicóptero ligero de ataque todotiempo BO 105
Planta motriz: dos turboejes Allison 250-C20B de 400 hp (313 kW)
Diámetro del rotor principal: 9,84 m
Longitud: (total) 11,86 m
Altura: 3,00 m
Peso máximo: 2 500 kg
Velocidad máxima: 167 millas/h
Alcance: 408 millas
Armamento: provisión para seis misiles contracarro Euromissile HOT u ocho TOW y su visor estabilizado correspondiente



Mil Mi-8/Mi-17 "Hip-H" 81

El helicóptero utilitario Mi-8 voló por vez primera, como "Hip- A", en 1961 y ha dado lugar a numerosas versiones, incluida la "Hip-C", de la que se produjeron unas 1 000 unidades; los modelos armados "Hip-E" y "F"; y el aparato de asalto Mi-17 "Hip-H". La producción de este último sigue a un ritmo de unos 700 ejemplares anuales. El "Hip-H" es un aparato muy clásico, propulsado por dos turboejes montados encima de la cabina y engranados para accionar un único rotor, de cinco palas. Con soportes laterales para una pesada carga de armas, el Mi-17 puede llevar 20 soldados pertrechados en misiones de asalto.

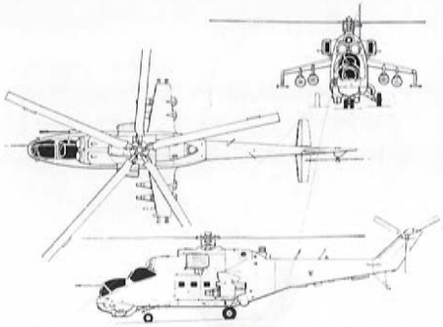
Especificaciones: helicóptero de transporte de asalto Mi-17 "Hip-H"
Planta motriz: dos turboejes Isotov TV3-117MT de 1 900 hp (1 420 kW)
Diámetro del rotor principal: 21,29 m
Longitud del fuselaje: 18,31 m
Altura: 5,65 m
Peso máximo: 12 260 kg
Velocidad máxima: 168 millas/h
Alcance: 290 millas
Armamento: una ametralladora de 12,7 mm en la proa y hasta seis lanzacohetes o cuatro misiles contracarro AT-2 "Swatter"



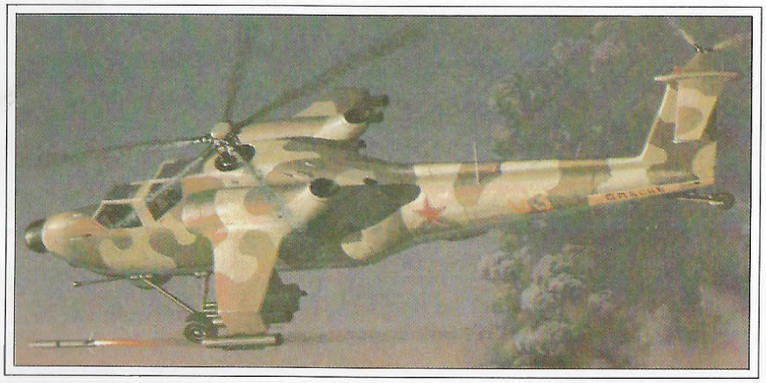
Mil Mi-24 "Hind-F" 82

El último derivado del "Hind-D/E" ha sido llamado "Hind-F" en virtud de su capacidad de adquisición mejorada gracias a un sistema de designación mayor asociado al misil contracarro AT-6 "Spiral" que este aparato lleva bajo su ala embrionaria. Además, la ametralladora cuatritubo de 12,7 mm montada en la proa ha sido sustituida por un cañón bitubo GSh-23L de 23 mm situado en el costado derecho de la cabina. Se cree que el "Hind-F" conserva el interferidor y los sistemas de supresión IR del "Hind-D/E".

Especificaciones: helicóptero contracarro Mi-24 "Hind-F"
Planta motriz: dos turboejes Isotov TV3-117 de 2 200 hp (1 640 kW)
Diámetro del rotor principal: 16,76 m
Longitud del fuselaje: 16,9 m
Peso máximo: 11 000 kg
Velocidad máxima: 200 millas/h
Radio de combate: 140 millas
Armamento: un cañón bitubo GSh-23L de 23 mm en la proa, cuatro misiles contracarro AT-6 "Spiral" y lanzacohetes de 57 mm

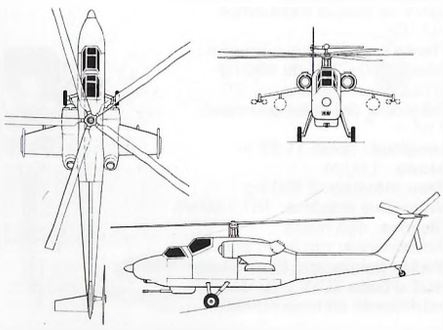


Mil Mi-28 "Havoc" 83



Se cree que el "Havoc", un aparato comparable al norteamericano AH-64A Apache y con plena capacidad aire-tierra y aire-aire, fue probado en condiciones operativas en Afganistán en 1985 y ha entrado en servicio en 1987 en los regimientos de helicópteros de ataque de las FAS soviéticas. Se estima que tiene la cabina blindada y que está armado con un cañón en barbeta, quizá de 23 mm. Sus dos turboejes tienen los escapes orientados hacia arriba. Bajo el ala pueden montarse misiles contracarro de guía láser, y se le han instalado supresores y señuelos IR.

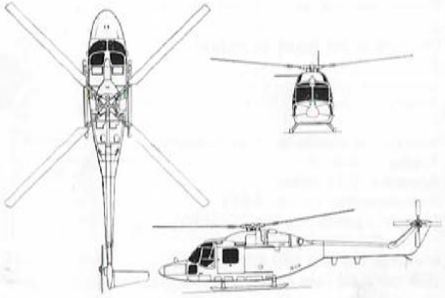
Especificaciones: helicóptero de ataque Mi-28 "Havoc"
Planta motriz: dos turboejes del tipo Isotov TV3-117 de 2 500 hp (1 865 kW)
Diámetro del rotor principal: 17,0 m
Longitud del fuselaje: 17,4 m
Velocidad máxima: 186 millas/h
Radio de combate: 150 millas
Armamento: un cañón de 23 mm en barbeta, dos misiles aire-aire y cuatro misiles contracarro
(Cifras estimadas por el Depto. de Defensa de EE UU)



Westland Lynx 84

Los primeros modelos del Lynx fueron el modelo utilitario AH.Mk 1 del Ejército británico y el antisubmarino HAS.Mk 2 de la Royal Navy. El Lynx Mk 3 es una variante contracarro con capacidad operacional todotiempo y provisión para usar misiles aire-aire Stinger y contracarro Euromissile HOT, Hughes TOW y Rockwell Hellfire; también puede llevar un cañón de 20 mm y una MG móvil de 7,62 mm. El Lynx es usado también por Alemania Federal, Argentina, Brasil, Dinamarca, Francia, Países Bajos, Nigeria y Qatar.

Especificaciones: helicóptero contracarro Lynx 3
Planta motriz: dos turboejes Rolls-Royce Gem 60 de 1 115 hp (832 kW)
Diámetro del rotor principal: 12,8 m
Longitud: 13,79 m
Peso máximo: 5 896 kg
Velocidad máxima: 190 millas/h
Alcance: 385 millas
Armamento: un cañón de 20 mm o una MG de 7,62 mm y misiles aire-aire Stinger y contracarro HOT, TOW y Hellfire

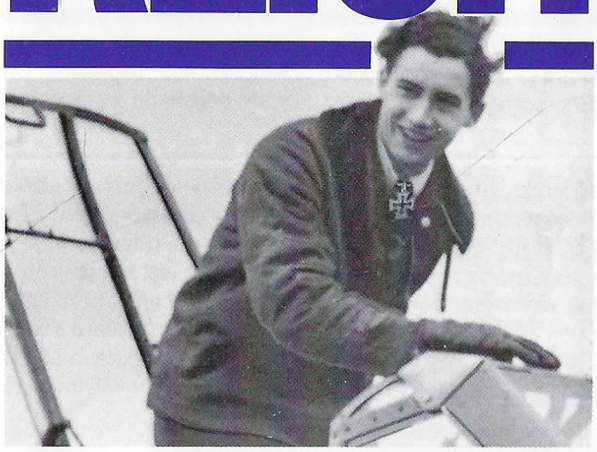


Defensor nocturno del REICH

"De repente, directamente encima del horizonte, vi una forma oscura recortada contra la aurora boreal. Creció a medida que me aproximé a ella, hasta que identifiqué la forma de un avión, el cuerpo rechoncho y la cola alta de un bombardero Wellington. Tenía el corazón en la boca y rezaba para que no me hubiesen visto mientras me acercaba, al amparo de la oscuridad del cielo meridional. Me acerqué a unos cientos de metros, listo para abrir fuego. Ahora veía claramente el fulgor de sus tubos de escape."

Una masa en llamas

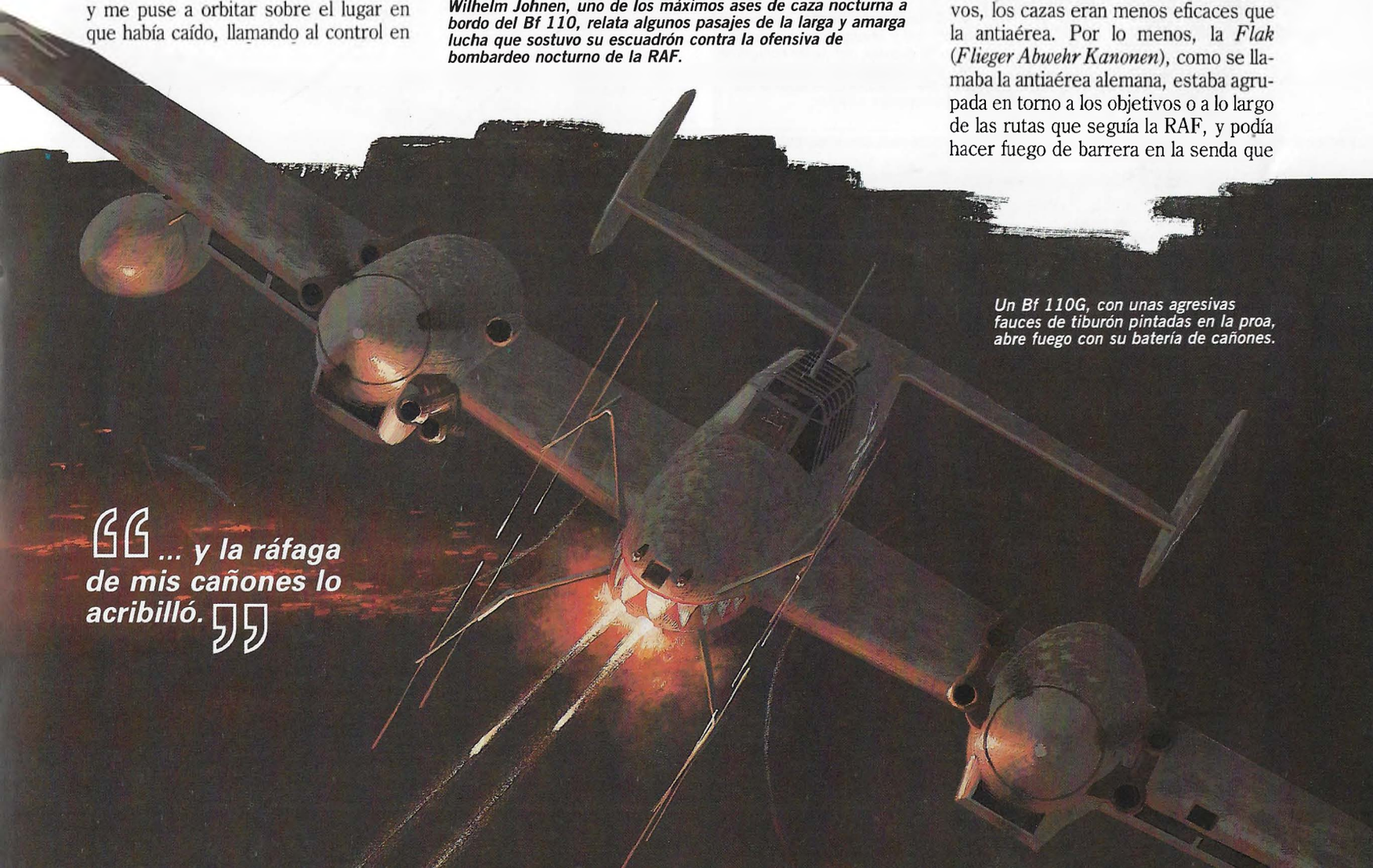
"Centré su semiala izquierda en el visor, y en ese preciso instante viró apartándose. Quizá me habían visto. Pero ahora quedó encuadrado el fuselaje, y la ráfaga de mis cañones lo acribilló. Explosionó en el aire y cayó convertido en una masa en llamas, yéndose a estrellar al mar. Un círculo de fuego rojo como la sangre que desapareció bajo las aguas para que la oscuridad reinase de nuevo. Me supo mal por sus tripulantes y me puse a orbitar sobre el lugar en que había caído, llamando al control en tierra para que avisase a los chicos del salvamento marítimo. Estaba seguro de que nada podía hacerse por los hombres del Wellington, pero no por ello debíamos dejar de intentarlo."



Wilhelm Johnen, uno de los máximos ases de caza nocturna a bordo del Bf 110, relata algunos pasajes de la larga y amarga lucha que sostuvo su escuadrón contra la ofensiva de bombardeo nocturno de la RAF.

El *Oberleutnant* (teniente) Hans Fenzke pilotaba un caza nocturno Messerschmitt Bf 110. A primera hora del 26 de junio de 1941 aterrizó en su base de Schleswig, en el norte de Alemania, con este relato tan gráfico del derribo de un bombardero de la RAF. En aquellos días, sin radar a bordo, las posibilidades de interceptación nocturna eran escasas. La casualidad de Fenzke, que se encontró debajo del bombardero y lo vio recortado contra la aurora boreal, daba a los cazas defensores su única posibilidad. En esta ocasión, la Luftwaffe derribó dos aviones de una formación de 20, contra la pérdida de uno de los suyos. Pero tal éxito era raro. Había veces en que la RAF y la Fuerza Aérea alemana no llegaban ni a verse, a pesar de que sólo las separaba un kilómetro.

Con tan escasa —o nula— ayuda tecnológica para guiarse hacia sus objetivos, los cazas eran menos eficaces que la antiaérea. Por lo menos, la *Flak* (*Flieger Abwehr Kanonen*), como se llamaba la antiaérea alemana, estaba agrupada en torno a los objetivos o a lo largo de las rutas que seguía la RAF, y podía hacer fuego de barrera en la senda que



Un Bf 110G, con unas agresivas fauces de tiburón pintadas en la proa, abre fuego con su batería de cañones.

"... y la ráfaga de mis cañones lo acribilló."

seguían los intrusos. Los cazas ni podían estar seguros de que se hallaban en el trozo de cielo correcto. No había pasado un año desde el primer derribo nocturno debido a la caza. El 20 de julio de 1940, el *Oberleutnant* Streib, quien luego sería el padre de la caza nocturna alemana, llevó su Bf 110 encima de las nubes y puso rumbo a la costa holandesa para cubrir la ruta que tomaría la RAF en su vuelo hacia el valle del Ruhr, el corazón de la industria pesada alemana. En mitad de la malla de los haces de los proyectores, divisó un bombardero Whitley.

El primer ataque

"Piqué a todo gas —narraría después— y, excitado como estaba, marré la primera pasada. Viré cerrado y me coloqué a su cola. Esperé hasta que la forma oscura del avión llenase el visor de tiro y disparé. Una larga ráfaga alcanzó un tanque de combustible y el Tommi explosionó." Para finales de setiembre Streib había derribado otros seis bombarderos británicos —tres de ellos en una noche, en un período de sólo 40 minutos— y obtuvo la Cruz de Caballero.

Hacia el verano de 1941 la Luftwaffe había cambiado algo sus tácticas en virtud de las recientes innovaciones. Las enormes instalaciones terrestres de radares Würzburg habían demostrado que podían seguir aviones, y el *Oberst* (coronel) Josef Kammhüber, a cargo de las operaciones nocturnas, había puesto en acción un sistema llamado Himmelbett. Éste empleaba una cadena de estaciones Würzburg que iba de la frontera danesa, en el norte, a la de Suiza, en el sur; había dos radares en cada estación, uno para seguir al cazador y otro, a la presa. Con buenas transmisiones por radio, eso significaba que el piloto alemán podía ser guiado por su controlador en tierra hacia el intruso. El teniente Wilhelm Johnen efectuó su primera misión como piloto de caza nocturna el 11 de julio.

"Cuando sonó la alarma —cuenta— me faltó tiempo para salir corriendo. El control de tierra nos dijo que nos dirigiésemos hacia el sector de Westerland. Despegué y ascendía a través de las nubes; el variómetro mostraba un régimen ascensional constante de tres metros por segundo y una velocidad indicada de 336 km/h. La lluvia azotaba el fuselaje y caía como un torrente por la cubierta de la cabina."

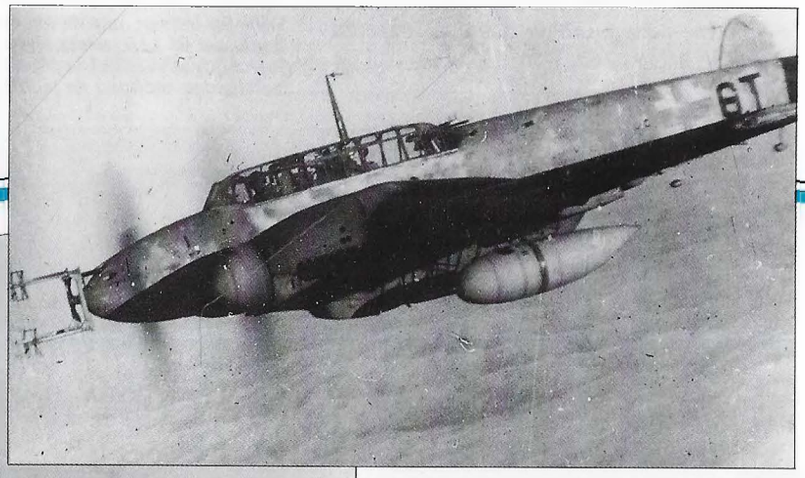
Justo encima de ellos

"El controlador estaba descorazonado, pues los vientos de proa casi habían duplicado nuestro tiempo de vuelo hasta el punto de interceptación. Pero, además, los británicos tenían el viento de cola y se movían muy rápidos. Me sentía desalentado. El controlador nos había puesto en rumbo 130 y de repente tuve la sensación de que estábamos justo encima de ellos.

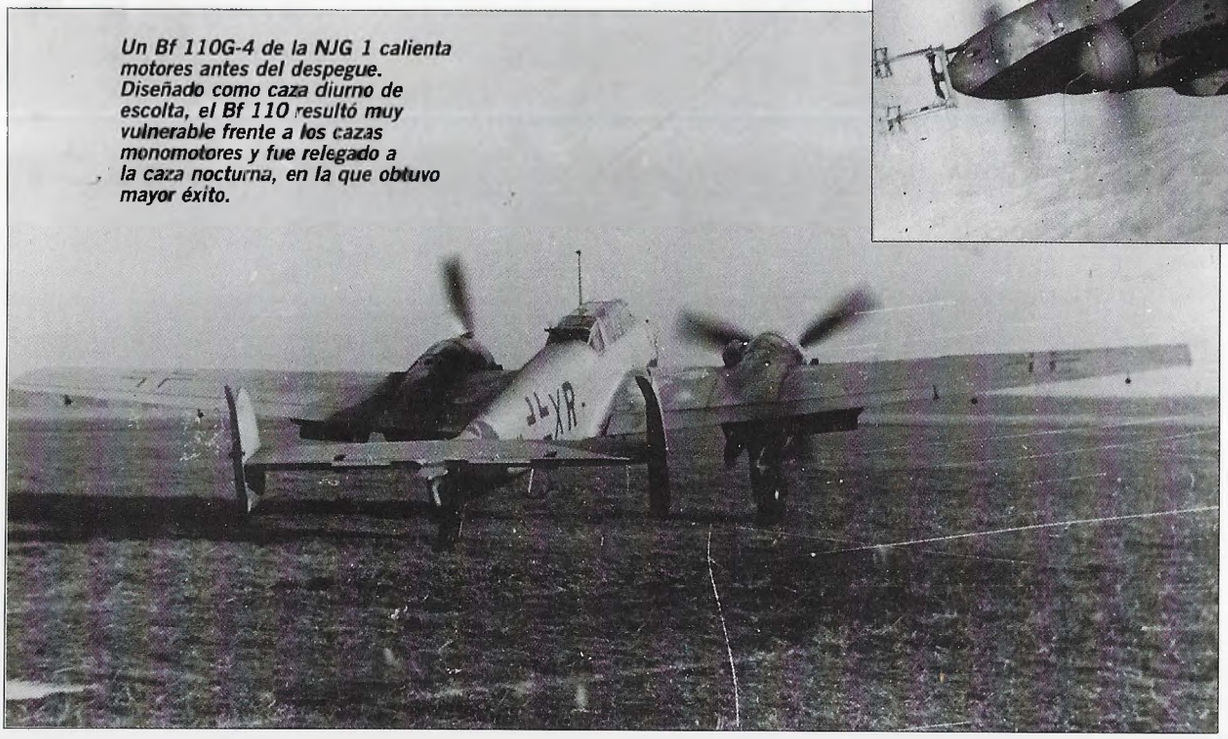
"De pronto, el avión se desplazó violentamente a un lado. Sin saberlo nos habíamos colocado justo detrás de los Tommis y estábamos en su estela. «¡Ahí hay uno! —gritó Risop, mi operador de radio—. Justo delante y a nuestra altura.» Quité el seguro de los seis cañones y se encendieron las luces rojas con la palabra «Preparado», pero en ese instante el bombardero rompió a la derecha. No vimos nada más en toda la noche y volvimos a la base muy tarde, después de cometer varios errores de navegación."

Incluso con un eficaz radar de control desde tierra, la interceptación nocturna de bombarderos era un asunto complicado. Hasta el 26 de marzo de 1942, los cazas nocturnos alemanes se mantuvieron fuera del valle del Ruhr por miedo a convertirse en blancos de su propia antiaérea, pero esa noche hubo un cambio de táctica. La de Johnen fue una de las primeras tripulaciones que se mezcló con los bombarderos sobre el objetivo para atacarlos cuando eran más vulnerables, cuando debían volar recto y nivelado para soltar las bombas.

"Cuanto más me acercaba al objetivo, más aumentaba la claridad. Un mar de luces de las baterías de proyectores me cegaba cada vez que miraba hacia abajo. La *Flak* explosionaba por todas partes y me sentía como si volase a través del mismo infierno. Un proyectil detonó a escasos 50 m por delante y el Bf 110 fue golpeado por un invisible puño gigante. Risop disparaba bengalas de



Un pesado armamento, combustible adicional y la resistencia inducida por los dipolos del radar redujeron las prestaciones del Bf 110, pero aún era un arma letal contra los cuatrimotores aliados.



Un Bf 110G-4 de la NJG 1 calienta motores antes del despegue. Diseñado como caza diurno de escolta, el Bf 110 resultó muy vulnerable frente a los cazas monomotores y fue relegado a la caza nocturna, en la que obtuvo mayor éxito.

Salvo los primeros, todos los cazas nocturnos Bf 110 llevaron tres tripulantes: piloto, radarista y artillero trasero.

identificación tan rápido como podía. «¿Pero qué pretenden esos idiotas? ¿Derribarnos?», gritaba mientras recargaba la pistola. Metí el avión en un fuerte viraje a la izquierda y, de pronto, los proyectores atraparon a un bombardero británico justo enfrente y debajo de mí. Piqué hacia él y el avión empezó a vibrar cuando el indicador llegó a los 530 km/h. Le disparé ráfagas contra el fuselaje, del que saltaron trozos de tela, y entonces el Tommi se incendió e invirtió. Había otros tres, cuatro, cinco aviones en llamas, cayendo hacia tierra como cometas.

"Por entonces, muchos de los bombarderos habían perdido el aplomo y soltaban las bombas al tuntún. Entonces Risop gritó: «Tenemos uno encima». Apenas pude ver la silueta de un avión enemigo, volando hacia el norte, alejándose de la conflagración que había abajo. Intenté mantener la calma y apunté la proa hacia arriba, hacia la panza del avión enemigo. «Es un cuatrimotor —tartamudeó Risop—. ¡Este modelo es nuevo!»

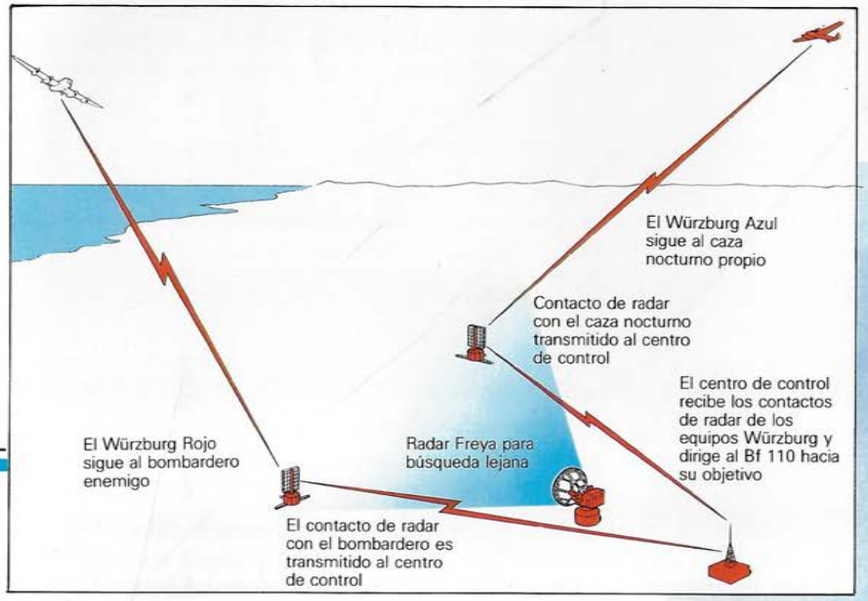
La ruina de Johnen

Era, de hecho, uno de los nuevos Short Stirling, el mayor y más lento de la nueva escudería de bombarderos pesados británicos. Pero, además de por su lentitud, el Stirling se caracterizaba por otra cosa, una torreta ventral, que esa noche iba a ser la ruina de Johnen.

"Estaba muy cerca y me sentía seguro pensando que estaba en su ángulo muerto. Pero cometí un grave error. Quité gases para alejarme un poco de él. «Dispara ahora —dijo Risop—, o nos verá su artillero de cola. ¡Ruega a Dios, y dale!» Éstas fueron sus últimas palabras.

"Cuando abrí fuego, él también lo hizo. Nos cayeron las trazadoras como agua de una manguera. Regaron la cabina y el fuselaje, y en una fracción de segundo mi avión se había convertido en una tea. Risop se desplomó sobre la radio, muerto por las balas de ametralladora. A mi alrededor todo eran llamas. Intenté pasar una pierna por encima del umbral de la cabina, pero la fuerza centrífuga no me dejaba. Perdí toda esperanza de saltar y seguí sentado, tapándome la cara con las manos. Habíamos caído unos 2 700 m cuando, de repente, el avión estalló y me expulsó de la cabina. El fuego había prendido en mi uniforme, pensé que también

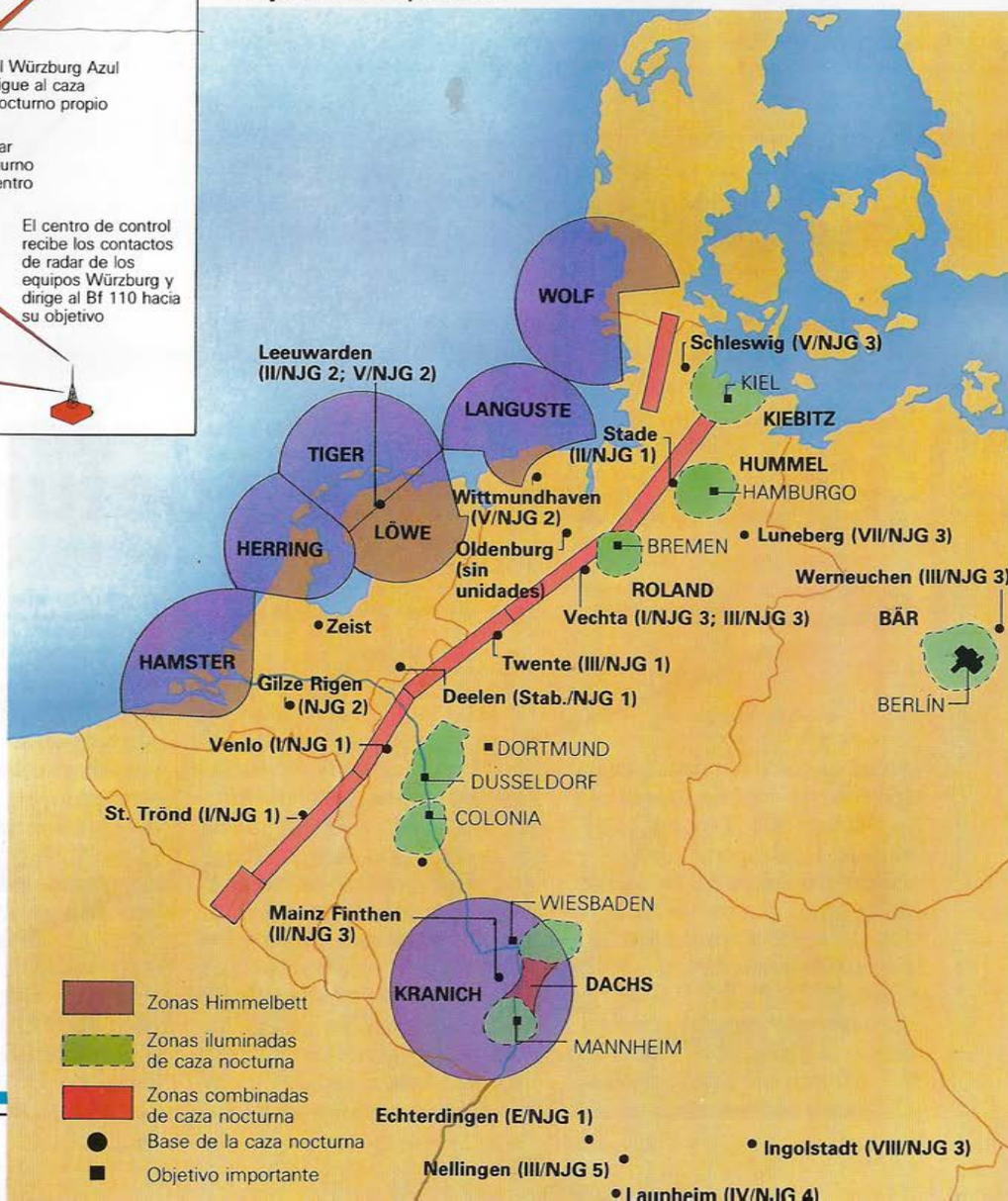
El sistema de defensa nocturna alemán



El sistema Himmelbett usaba dos radares Würzburg, que seguían separadamente al caza y al bombardero, con un centro de control que guiaba al caza hacia su objetivo.

Hacia 1941, los bombarderos que atacaban Alemania debían penetrar por las zonas Himmelbett en la costa holandesa, las zonas iluminadas de la caza nocturna más al interior y, después, las áreas combinadas de caza nocturna sobre los propios objetivos. Por fortuna para los Aliados, cada estación Himmelbett sólo podía seguir un avión a un tiempo, de modo que si se ocupaba de un Lancaster, sus compañeros podían seguir adelante. Las contramedidas aliadas, sobre todo el *Window*, quitaron toda validez a este sistema.

Las defensas de caza nocturna alemanas evolucionaron rápidamente de un sistema basado en proyectores e informes visuales sobre la aproximación del enemigo a una defensa estratificada muy eficaz, con un cinturón de estaciones de radar costeras, un área de proyectores a lo largo de la frontera alemana y zonas integradas de defensa en torno a los objetivos más importantes.



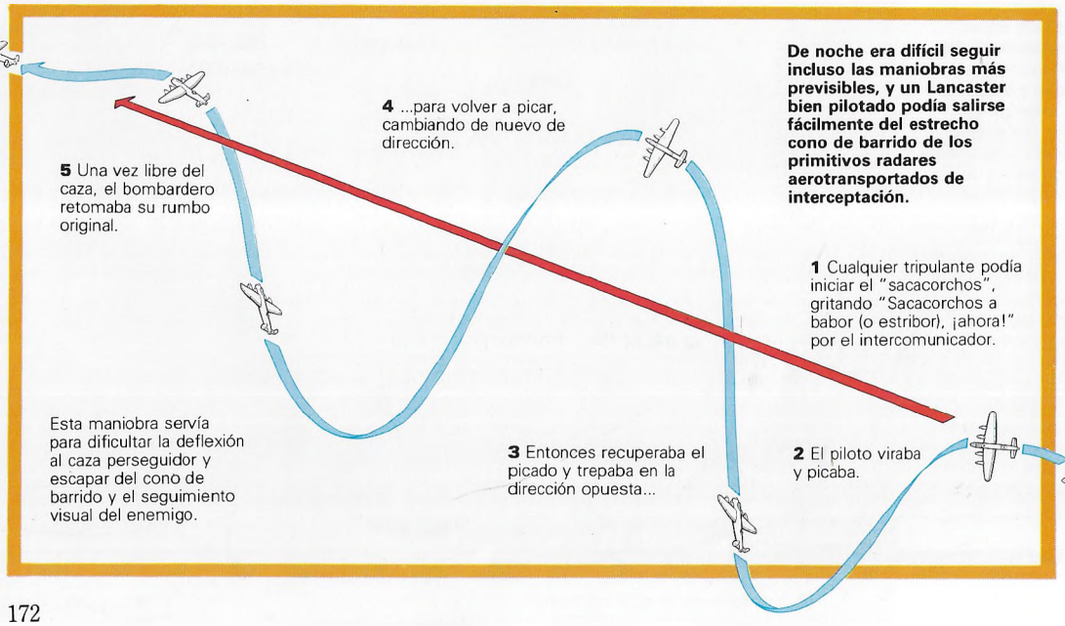
> *"La estrecha ala se levantó lentamente. Tan pronto como vi el fulgor de los escapes, le disparé entre los dos motores."*

lo habría hecho en el paracaídas, pero la gruesa lona que lo envolvía lo había salvado de las llamas. Caí en una vega inundada, quedando de fango hasta el cuello. ¡Salvado!"

Objetivo al frente

Recuperado de sus heridas y tras asignársele un nuevo operador de radio, Johnen volvió a su escuadrón a tiempo de vivir el siguiente adelanto crucial, el radar aerotransportado. El Aparato Lichtenstein, como se le llamaba, era muy complejo para 1942, pero también fácil de utilizar. El radarista exploraba pantallas que le mostraban un sector de 30° por encima y debajo, y de 60° a cada lado de la dirección en la que volaba el caza. Cualquier avión que volase en esa área aparecía como un punto, y alterando el rumbo del caza podía centrarse el intruso en la pantalla. Entonces el objetivo estaba justo enfrente.

Eludir al caza nocturno



Johnen suelta una ráfaga de cañón contra la semiala derecha de un Lancaster, apuntando entre los dos motores y alcanzando los vulnerables tanques de carburante. Momentos después, cuando perseguía a otro Lancaster, Johnen penetró en espacio aéreo suizo y fue conminado a aterrizar.

"Nos aproximamos cautelosamente al bombardero, con la Luna a la espalda. A unos doscientos metros, el piloto británico debió vernos, pues de repente efectuó un viraje vertical para dar una mejor oportunidad de tiro a su artillero caudal. Me pegué a él. La luz lunar arrancó reflejos del Perspex de la torreta de popa. Apenas había conseguido encuadrarle en mi visor de tiro, abrió fuego con todas sus armas. Como luciérnagas, las trazadoras pasaron rozando mi aparato, pero, con una ligera presión en los timones de dirección, me aparté de la zona de peligro.

"Ahora volaba debajo de él, y aunque ya no debía preocuparme por el artillero de cola, todavía podían tirarme con la torreta central. Pero esta vez disparé yo primero, de eso estoy seguro. La estrecha ala se levantó lentamente. Tan pronto como vi el fulgor de los escapes, le disparé entre los dos motores.

"Él debió de abrir fuego en el mismo instante, pues unas trazadoras fueron a dar en mi ala y tuve que efectuar una acción evasiva. Por entonces el Lancaster se había incendiado. Despedía llamas por el borde de fuga alar, unas llamas voraces que resplandecían en la oscuridad de la noche.

"Uno tras otro se lanzaron todos sus tripulantes. Justo a tiempo, pues un momento después el tanque izquierdo estalló y el avión picó hacia tierra, teniendo tras de sí una larga cola de fuego. Di un golpe de alerón para seguir la caída del Lancaster. Unos segundos después, una columna de llamas iluminaba la noche."

Johnen, a la sazón un experimentado piloto de caza nocturna, operaba desde Hagenau, justo al norte de Estrasburgo y cerca de la actual frontera franco-alemana. Por entonces —finales de abril de 1944—, la RAF y la USAAF bombardeaban regularmente los centros industriales de Stuttgart y Friedrichshafen, al sur de Alemania, y eran éstas y otras ciudades las que debía defender el escuadrón de Johnen.

Un problema adicional era la cercanía de la frontera suiza. Dando caza a otro Lancaster, 30 minutos después, penetró en espacio aéreo suizo. Disparó contra el bombardero británico, pero a su vez fue alcanzado en el motor izquierdo.

Casi al instante se vio atrapado por una batería de proyectores suizos, y se vio obligado a aterrizar con su maltrecho avión en Zürich-Dubendorf. El Bf 110 "saltó por los aires en circunstancias extrañas" tres días después (ahora sabemos que fue la Gestapo, que no estaba dispuesta a que un caza nocturno tan avanzado cayese en manos de otro gobierno, neutral o no). Johnen y sus tripulantes fueron repatriados a finales de mayo y, después de un corto permiso, volvieron al combate.

El *Oberleutnant* Reinhold Knacke, un colega de Johnen, fue uno de los primeros que logró un derribo con el Lichtenstein. A las 00,10 del 18 de noviembre de 1942, el radarista de Knacke, *Unteroffizier* (cabo primero) Heu, conectó el radar.

Knacke puso rumbo 180 y descendió a 16 500 pies. En cinco minutos debían ver los primeros bombarderos.

Esos cinco minutos se convirtieron en seis, y Knacke, ansioso, miraba por todas partes en busca del enemigo. De pronto, Heu saltó al intercomunicador. Ahí, en la pantalla, había una traza, una línea intermitente que iba de derecha a izquierda. Empezó a dar correcciones al piloto, a leerle distancia y altitud: 4 000 m y 16 350 pies. Knacke dio gases a fondo y se aproximó lentamente al bombardero.

Heu dio un grito de sorpresa. Había aparecido otro contacto, a sólo unos 2 000 m. Otro avión había cruzado de norte a sur. Knacke centró su atención en este nuevo objetivo, más próximo.

Llamas brillantes

Se acercaron cada vez más, hasta que el radar indicó que el objetivo estaba a sólo 200 m, y 15 m por encima de ellos. Knacke aún no veía nada, hasta que, de repente, allí estaba la tenue silueta de un bombardero cuatrimotor de deriva grande, un Stirling. Salieron llamas brillantes de sus motores y tanques de carburante cuando Knacke le envió una ráfaga tras otra hacia el ala. El avión fue a estrellarse, envuelto en una explosión escarlata, en mitad del puerto de Rotterdam.

Era como si se hubiese dado una señal. Durante la media hora siguiente cayó del cielo un bombardero tras otro, hasta que la ruta de Rotterdam al Ruhr quedó sembrada de restos en llamas. Knacke dio cuenta de cuatro de ellos.

Heu informó de otro contacto, justo enfrente y a unos 2 000 m, y Knacke puso proa hacia él. En la oscuridad, muy cerca, vio la torreta trasera de Perspex de un bombardero británico. Knacke disparó contra los tanques, incendiándolos de inmediato. El artillero trasero se aterrorizó, dio la vuelta a su torreta y se lanzó al vacío, justo en la senda de vuelo del Messerschmitt. Knacke, horrorizado, notó el impacto del cuerpo contra la hélice de su motor derecho. Llegó de regreso a Venlo gracias al otro motor.

El radar a bordo fue la pieza definitiva de un complejo rompecabezas. Convirtió la noche en día para los interceptadores y —después— también para los objetivos de éstos. En muchos aspectos, la II Guerra Mundial, especialmente en el aire, la libraron los científicos tanto como los miembros de las fuerzas armadas. Johnen fue

uno de los primeros que experimentaron la respuesta de los científicos al radar, en la noche del 28 de julio de 1943 sobre Amsterdam. Una y otra vez, su radarista le informó de contactos en la pantalla, sólo para que éstos se desvaneciesen cuando el caza se acercaba a ellos. "Facius, estás como una cabra", le dijo, jocosamente, cuando aquello sucedió por segunda vez. Pero, como recuerda él mismo: "Perdí el sentido del humor cuando aquel sinsentido se repitió varias veces más, y al final le solté tal improperio que Facius se enfadó seriamente conmigo".

Engaño

Johnen no podía saber que habían sido engañados por una invención ridículamente simple: unas tiras de papel de estaño, cortadas a la longitud de las ondas de radio de frecuencia ultra alta del radar Lichtenstein. Para el radarista, los reflejos de esas tiras —llamadas *window* y actualmente *chaff*— parecían iguales que los de un avión. La tecnología iba a la guerra.

Messerschmitt Bf 110G-4/R8 del 5/NJG 5, pilotado por el teniente Wilhelm Johnen, que se convertiría en *Staffelkäpitan* de la unidad. Fue en este avión que Johnen hubo de aterrizar en Dubendorf (Suiza), y lleva 17 símbolos de victorias en la deriva.

Especificaciones

Planta motriz: dos motores de doce cilindros en "V" Daimler Benz DB 605
Velocidad máxima: 342 millas/h a 23 000 pies
Alcance máximo: 1 305 millas con dos tanques de 198 galones
Techo de servicio: 26 000 pies
Dimensiones: envergadura, 16,02 m; longitud, 12,48 m
Armamento: dos cañones MK 108 de 30 mm, con 135 dpa, sobre la proa; dos cañones MG 151 de 20 mm, con 300 y 350 dpa, en la parte inferior de la proa, dos más en una góndola ventral y otros dos en la cabina trasera, inclinados hacia arriba y adelante, en instalación *Schräge Musik*

Evolución del caza nocturno Bf 110

1940

Cuando la RAF comenzó a atacar objetivos en Alemania, en mayo de 1940, la Luftwaffe protegía las ciudades con proyectores y artillería antiaérea. Éstos resultaron inadecuados, de modo que en julio de 1940 se formó una fuerza de caza nocturna. Equipada en principio con cazas diurnos Bf 110C de serie, poco después recibió los Bf 110D-1 dotados de detectores infrarrojos *Spanner Anlage* —así como Bf 109E-1 equipados de la misma forma— que, además, podían llevar cuatro tanques subalares.

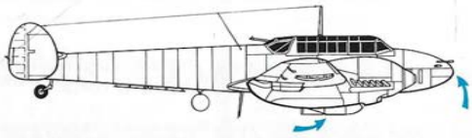
1941

A mediados de 1941, Alemania tenía un cinturón defensivo de estaciones Himmelbett, conocido como Línea Kammhuber, y la primera versión del Bf 110 construida específicamenmte para la caza nocturna, la Bf 110F-4. Este modelo montaba motores DB 601F, que desarrollaban 200 hp más que los originarios, y, algunos ejemplares, dos cañones MK 108 de 30 mm en una barquilla ventral.

Enero a mayo de 1942

Después de un largo desarrollo, en febrero de 1942 entró en servicio el primer radar aerotransportado de interceptación alemán, el Lichtenstein C-1. Tenía un alcance de 3 200 m y un cono de barrido de 70°. El uso del radar adquirió mayor importancia a partir de mayo, cuando la RAF comenzó a sobrecargar el sistema Himmelbett mediante oleadas de bombarderos más compactas.

Bf 110C Motores DB 601A de 1 100 hp. Caza diurno usado en misiones nocturnas.



BF 110D-1 Con el detector infrarrojo *Spanner Anlage*.

Bf 110E-1/U1 Con tanques subalares.

Bf 110F-4 Motores DB 601F de 1 100 hp. Primer caza nocturno específico. Derivas mayores; algunos con 2 cañones ventrales MK 108 de 30 mm.

Bf 110G-4/U1 Motores DB 605 de 1 475 hp. Dos cañones inclinados de 20 mm en instalación *Schräge Musik*.

Junio a diciembre de 1942

En junio de 1942 apareció el Bf 110G-4, con motores DB 605 de 1 475 hp. A partir del G-4/U-5, el radar fue el FuG-202 Lichtenstein BC. El G-4/U-6 aportó una red de dipolos de proa que también servía al FuG-221a *Rosendaal-Halbe*, un sistema que se guiaba hacia los receptores de alerta radar británicos. En julio, toda la fuerza de caza nocturna alemana se vio incapacitada cuando los británicos empezaron a emplear el *Window*, tiras de papel de aluminio que cegaban los radares.

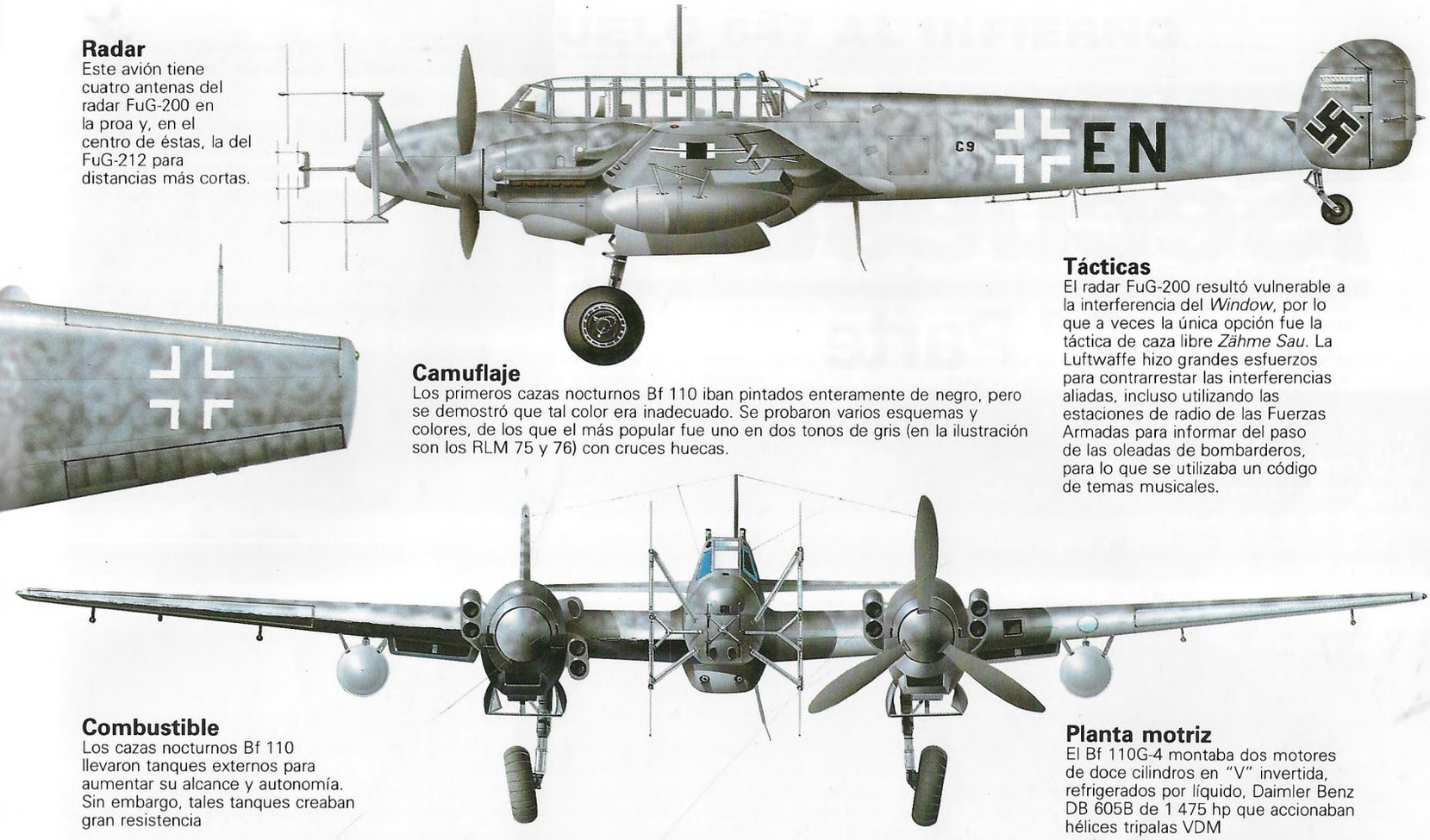
Enero a junio de 1943

En la primera mitad de 1943, los alemanes debieron confiar en las tácticas visuales *Wilde Sau* y *Zähme Sau* a raíz de que tanto el sistema Himmelbett como los Lichtenstein estuviesen cegados por el *Window*.

Julio a diciembre de 1943

En el otoño de 1943 apareció una versión mejor y más sencilla del Lichtenstein, la FuG-212C-1, que se montó en el Bf 110G-4a. El nuevo radar empleó primero una red de cuatro dipolos a proa. En noviembre los Bf 110, debido a la amenaza de los Mosquito, empezaron a llevar artilleros traseros. A finales de 1943 apareció el FuG-220 Lichtenstein SN-2 "inmune al *Window*" en los G-4b, pero se conservó el Lichtenstein C-1 para distancias cortas.

Radar
Este avión tiene cuatro antenas del radar FuG-200 en la proa y, en el centro de éstas, la del FuG-212 para distancias más cortas.



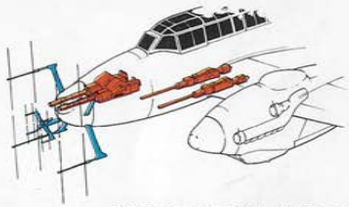
Camuflaje
Los primeros cazas nocturnos Bf 110 iban pintados enteramente de negro, pero se demostró que tal color era inadecuado. Se probaron varios esquemas y colores, de los que el más popular fue uno en dos tonos de gris (en la ilustración son los RLM 75 y 76) con cruces huecas.

Tácticas
El radar FuG-200 resultó vulnerable a la interferencia del *Window*, por lo que a veces la única opción fue la táctica de caza libre *Zähme Sau*. La Luftwaffe hizo grandes esfuerzos para contrarrestar las interferencias aliadas, incluso utilizando las estaciones de radio de las Fuerzas Armadas para informar del paso de las oleadas de bombarderos, para lo que se utilizaba un código de temas musicales.

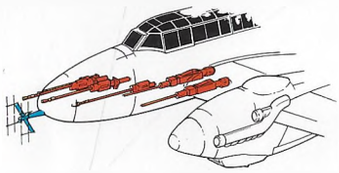
Combustible
Los cazas nocturnos Bf 110 llevaron tanques externos para aumentar su alcance y autonomía. Sin embargo, tales tanques creaban gran resistencia

Planta motriz
El Bf 110G-4 montaba dos motores de doce cilindros en "V" invertida, refrigerados por líquido, Daimler Benz DB 605B de 1 475 hp que accionaban hélices tripalas VDM

Enero a junio de 1944
Cuando se solventaron los problemas del SN-2 a corta distancia, se eliminó el C-1. La primera variante del Bf 110 equipada exclusivamente con el SN-2 fue la G-4C.

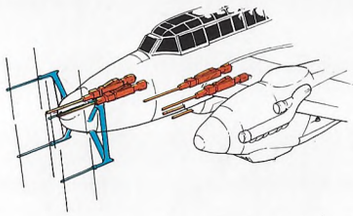


Bf 110G-4b/R7 FuG-220 Lichtenstein SN-2 (4 brazos de dipolos) y FuG-212C-1 (dipolo central)

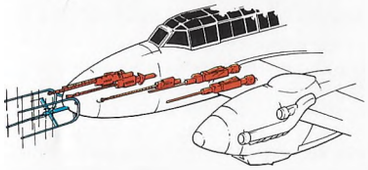


Bf 110G-4/U5 Radar Lichtenstein C-1; 2 ametralladoras MG 17 de 7,92 mm y 2 cañones MG 151 de 20 mm

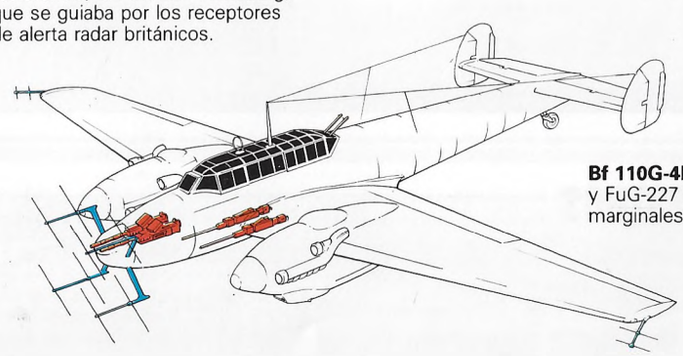
Julio a diciembre de 1944
A mediados de 1944 se había ralentizado el ritmo de los desarrollos. El G-4C/R4 aportó dos cañones en una barquilla ventral y tenía los dos cañones MK 108 de 30 mm remplazados por los MG 151 de 20 mm. El G-4d/R3 tenía una red de dipolos que producía menos resistencia, la FuG-227 Flensburg, que se guiaba por los receptores de alerta radar británicos.



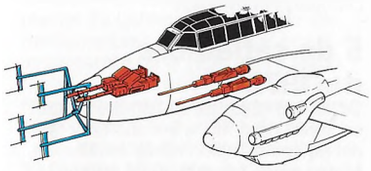
Bf 110G-4c/R4 Sólo el FuG-220; 4 cañones MG 151 de 20 mm y otros dos opcionales en una barquilla ventral



Bf 110G-4/U6 FuG Lichtenstein C-01 y FuG-212a *Rosendaal-Halbe*; 4 ametralladoras MG 17 de 7,92 mm y 2 cañones MG 151 de 20 mm



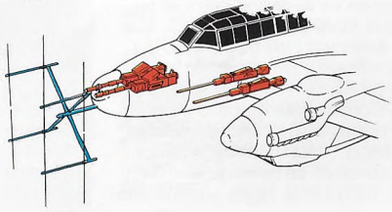
Bf 110G-4b/R3 FuG-220, FuG-212 y FuG-227 Flensburg en los bordes marginales alares



Bf 110G-4a/R3 Nuevas antenas para el FuG-212; 2 cañones MK 108 de 30 mm y dos 151 de 20 mm

Bf 110G-4d FuG-218 Neptun y FuG-227 Flensburg

Enero a mayo de 1945
La producción del Bf 110 se había reducido a un mero goteo y el arma de caza nocturna estaba en cuadro. A primeros de 1945, unos pocos aviones recibieron el radar métrico FuG-218 Neptun, pero ya era demasiado tarde.



¡Secuestro!

2.ª Parte

"Christian se levantó y miró por el atisbadero de la puerta que separa la cabina de vuelo de la de pasaje.
"Miró durante un segundo, y luego retiró el rostro de la puerta.
"Tranquilo, sin alzar la voz, dijo: «Nos han secuestrado».
"Había comenzado la pesadilla."

La larga prueba

El comandante John Testrake narra el horror vivido por él y su tripulación cuando se convirtieron en rehenes del avión de TWA secuestrado en Beirut

HISTORIA DE LOS SECUESTROS (continuación)

1972

Si un crimen es audaz, el criminal se sale con la suya y nadie resulta herido, la opinión pública de EE UU tiende a convertir al malhechor en una especie de héroe. Así sucedió en el caso de Cooper, que empezó a ser imitado por diversos "secuestradores paracaidistas". Hubo quince intentos, de los que cinco se llevaron a término. Ninguno lo logró, aunque uno consiguió echar mano al dinero, que se esfumó para siempre.

Siguieron otras muchas extorsiones, por un total de más de 20 millones de dólares en un año, más la minucia de 67 kg de oro. Pero por entonces, todos los gobiernos del mundo empezaban a darse cuenta de su vulnerabilidad. Todo el dinero pedido fue devuelto a sus acaudalados propietarios.

Pero no todos los intentos de secuestro de 1972 fueron tan serios. Hubo algunos que intentaron que aviones de corto alcance les llevasen a destinos imposibles: una finlandesa subió a un DC-9 en Helsinki e insistió en que la llevasen a Cuba; un chaval de 14 años "secuestró" un Boeing 727 en el aeropuerto de Tampa (Florida) con la intención de llegar a Suecia; y un griego intentó desviar un Boeing entre Creta y Atenas armado con una pistola de juguete y un puñado de palos atados.

En 1972 también hubo bastantes secuestros políticos. Se produjeron 62 de todas las clases, pero ninguno atrajo tanto la atención del mundo como los desgraciados sucesos que rodearon y siguieron a los Juegos Olímpicos de Munich.

5 de setiembre de 1972

Ocho miembros de Setiembre Negro se abren paso hasta los apartamentos del equipo olímpico israelí en Munich. Matan a dos miembros del mismo y retienen nueve rehenes para forzar la liberación de árabes prisioneros en cárceles israelíes.

A las 21,35, cautivos y captores salen en helicóptero, aterrizando en el

Este pistolero encapuchado en la puerta del Vuelo 847 de TWA simboliza el moderno secuestro de aeronaves. Bien armado y entrenado, y carente de escrúpulos, el terrorista actual es un hombre bien diferente de aquel que gritaba "Llévame a Cuba".

Los pasajeros que embarcaban en el vuelo nocturno de Bangkok a Kuwait no podían ni sospechar lo que se les venía encima. Normalmente, la única cosa que debía preocuparles era que la comida que les sirviesen a bordo fuese más o menos aceptable. Al cabo de unas horas, esos pasajeros se verían envueltos en el secuestro más largo de la historia, durante el que padecerían una forma única de privación de libertad, confinados en un avión comercial.

El interior de los grandes aviones de pasaje es, por decirlo de alguna manera, un ambiente peculiar. Producto exclusivo del hombre, con aire acondicionado y luz artificial, es un gran cilindro metálico lleno a rebosar de humanidad. No es la forma más cómoda de viajar —por más que lo afirme la publicidad de las aerolíneas—, pero la ventaja de poder cruzar el planeta en un solo día ayuda a sobrellevar las posibles incomodidades.

Debido a que, como mucho, el pasaje sólo permanece en los aviones unas cuantas horas, éstos no tienen por qué ser hoteles volantes. Llevan alimentos precocinados suficientes para dos o tres comidas en los viajes largos. Los servicios de lavabo y retrete son los mínimos necesarios para el confort y conveniencia del pasaje durante el vuelo. Si se hace necesario permanecer por más tiempo en el avión, entonces es obligado repostar combustible y reabastecer las despensas. Pero cuando se produce un secuestro las cosas toman un cariz imprevisto.

En setiembre de 1970, el Frente Popular para la Liberación de Palestina (FPLP) realizó una serie de secuestros en Europa y Oriente Medio. Aviones de Suiza, Gran Bretaña y EE UU fueron conducidos a una pequeña pista jordana controlada por los palestinos. Allí, en Dawson's Field (rebautizado Pista Revolucionaria para la ocasión), no había medios de mantenimiento, de modo que los aviones gastaron su combustible vital y, con él, perdieron la climatización y la iluminación. Sin aire acondicionado, un avión comercial se convierte en un túnel estrecho y mal ventilado. Y si, encima, está detenido bajo el implacable sol de Oriente Medio, los pasajeros acaban por pensar que han ido a parar al mismísimo infierno. Para complicar las cosas, los retretes, pensados para servir durante seis o siete horas y después ser vaciados, quedan inservibles.

Entre los años setenta y ochenta, el terro-

VUELO 847 AL INFIERNO

Viernes 14 de junio de 1985
El Vuelo 847 de Trans World Airlines parte, con algún retraso, de Atenas para Roma. Al mando está el comandante John Testrake, un veterano piloto. Con él vuelan un segundo y un mecánico de vuelo. En la cabina principal viajan cinco auxiliares de vuelo y 145 pasajeros, la mayoría de ellos estadounidenses.

A los diez minutos de haber dejado Atenas, dos chiíes libaneses, Ahmed Gayala y Alí Younes, ambos de unos veinte y pico años, abandonan sus asientos en la parte trasera y se dirigen rápidamente hacia la cabina de vuelo. Ambos iban armados con granadas, y uno de ellos, también con una pistola. Para los auxiliares de vuelo, su primera misión era impedir que cundiese el pánico entre el pasaje. Algunos tardaban en obedecer. "Si no se sienta —dijo un auxiliar—, le volarán la cabeza, y a mí también."

Los secuestradores ordenan que el avión ponga rumbo a Beirut. El comandante Testrake consigue enviar un mensaje de radio codificado a las oficinas de su compañía al tiempo que obedece las instrucciones de los piratas. La torre de Beirut niega al Vuelo 847 el permiso para aterrizar, pero Testrake, con una granada de mano contra la espalda, insiste.

En tierra, miembros de la milicia cristiana drusa intentan bloquear la pista, pero los chiíes de Amal se empeñan en mantenerla abierta. Hay un breve tiroteo. Ganan los musulmanes y el Vuelo 847 aterriza. La primera petición de los secuestradores es que se llenen los tanques del avión. Las autoridades se niegan a ello, insistiendo en que deben quedar en libertad las mujeres y los niños que haya a bordo. Al final se suministra el combustible y los chiíes sueltan a 17 mujeres y dos niños.

Después de repostar, Testrake debe despegar de nuevo. El avión efectúa el que será el primero de cuatro vuelos entre Beirut y Argel, en el otro extremo del Mediterráneo. En la capital argelina se reposta de nue-

El Vuelo 847 de TWA despegó de Atenas para Roma, donde el pasaje podría enlazar con un vuelo transatlántico hacia Boston. Pero la ruta de este avión iba a cambiar de forma dramática.

1. 14 de junio. A los 10 minutos de haber partido de Atenas, el Vuelo 847 de TWA es desviado hacia Beirut por dos pistoleros chiíes. Aterriza allí tras algunas dificultades.

2. El aeropuerto de Beirut está bajo control de la guerrilla chií. Se libera a las mujeres y los niños, y se reposta el avión, que parte para Argel.

3. En Argel se libera a otros pasajeros y el avión reposta de nuevo, partiendo hacia Beirut.

4. 15 de junio. En plena batalla entre milicias, el avión aterriza en Beirut. Un buceador de la US Navy es asesinado.

5. Después de otro vuelo de ida y vuelta a Argel, todos los rehenes, salvo la tripulación, son retenidos en Beirut durante 14 días. Finalmente, son puestos en libertad el 1 de julio.

aeropuerto de Fürstenfeldbruck. El acuerdo a que han llegado con el gobierno de la RFA es que sean llevados a El Cairo o Trípoli en un reactor de Lufthansa. En vez de ello, francotiradores del GSG-9, el grupo antiterrorista de la RFA, abren fuego. Matan a cinco árabes, pero no pueden impedir que éstos a su vez asesinen a los rehenes y a un policía alemán.

Ello deja tres miembros del grupo en cárceles alemanas, y todo el mundo relacionado con los secuestros aéreos y la política revolucionaria espera a que suceda lo inevitable. Setiembre Negro ha demostrado cuáles son sus intenciones.

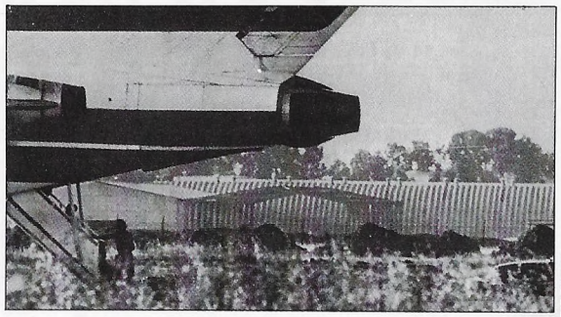
Miami, marzo de 1972. La Policía rodea un avión anfibio secuestrado. Los pistoleros hirieron al piloto y al mecánico de vuelo antes de pedir que les llevasen a Cuba.

29 de octubre de 1972

El Vuelo 615 de Lufthansa sale de Beirut para Munich a las 07,00. A bordo viajan dos miembros de Setiembre Negro. A las 10,45 se hacen con el control del avión, que aterriza en Zagreb para repostar y

rismo internacional se hizo más virulento. Los gobiernos estaban menos dispuestos a acceder a las demandas de los piratas aéreos y se crearon unidades espaciales antiterroristas como el SAS británico, el GSG-9 alemán federal o los GEOS españoles. Los terroristas eran proclives a emplear la violencia, como demostraron en setiembre de 1986, en el intento de secuestro de un Boeing 747 de Pan American en Karachi.

Abajo: 15 de junio. Dos secuestradores posan en la escalerilla del Vuelo 847 de TWA, detenido en el aeropuerto de Argel.



Huida de la tripulación

Los asaltantes, disfrazados de personal de seguridad del aeropuerto, se enfurecieron cuando la tripulación huyó descolgándose por una cuerda desde la cabina de vuelo. Mataron inmediatamente a un pasajero. Recogieron los pasaportes de todos los pasajeros y, entre todos éstos, eligieron a un joven británico de 27 años. Le sacaron "por si necesitaban matar a alguien. Me tuvieron así durante 13 horas". Gran parte de ese tiempo estuvo tumbado en el suelo y con una pistola apuntándole a la cabeza. "Creo que acepté que iba a morir."

Al cabo de 16 horas fallaron la luz y el aire acondicionado. Los pasajeros y los auxiliares de vuelo fueron agrupados en la parte central del avión. "Los terroristas estaban nerviosos —recuerda un ejecutivo paquistaní con destino a Dusseldorf—. Eran cuatro, y no demasiado brillantes. Cuando se fue la luz, no supieron qué hacer. El líder se dirigió a los demás en árabe, y abrieron fuego sobre nosotros." Otro pasajero, de 25 años, recuerda que "pareció que los secuestradores rezasen antes de ponerse a disparar. La chica sentada junto a mí estaba aterrorizada. Fue alcanzada".

Desenlace

Cuando oyeron los tiros procedentes del aparato, entraron en acción las fuerzas de seguridad paquistaníes. Mataron o capturaron a los secuestradores, pero no pudieron impedir que éstos mataran a 17 pasajeros e hirieran a otros 65.

El secuestro del Vuelo KU422 de Kuwait Airways en abril de 1988 fue perpetrado por un nuevo tipo de terroristas. Tallados en el baño de sangre libanés y apoyados por Irán, los fanáticos de Hezbollah eran gente organizada y bien entrenada. También eran implacables, dispuestos a matar rehenes destacados a sangre fría. Conocían muy bien el trasfondo psicológico de este tipo de situaciones y conseguían mantener al pasaje totalmente desorientado. Nadie sabía quiénes eran: los terroristas procuraban hablar árabe clásico, sin acentos regionales. Iban encapuchados y a veces cambiaban de ropa para dificultar su identificación.

Maltrato deliberado

Los hombres eran obligados a permanecer sentados largo rato con las manos unidas en la nuca. Los terroristas se aseguraron de que las autoridades proporcionasen el combustible para que funcionasen los sistemas del avión. Unas veces encendían todas las luces de la cabina y apagaban la climatización, dejando que la temperatura subiese a niveles incomodísimos. Después de un rato, bajaban la intensidad de la luz, encendían el aire acondicionado y dejaban que el pasaje, previa autorización, pudiese utilizar los retretes. Otras veces, retenían a los rehenes en sus asientos, no dejando que satisfaciesen sus necesidades personales.

Otro "pasatiempo" consistía en apagar todas las luces y pasearse por el pasillo con una potente linterna. Los pasajeros alumbrados al azar pensaban que ellos serían los próximos ejecutados.

No había duda de que los secuestradores del Vuelo KU422 estaban decididos a volar el avión, con los rehenes y ellos mismos, si era necesario.

Para los pasajeros en tal situación, no quedaba otra esperanza que confiar en un desenlace pacífico. También existía la posibilidad de un rescate, pero esto se verá en la continuación de esta historia.

"Cuando llegó el camión cisterna, el secuestrador que llevaba la granada de mano se asomó por una de las ventanillas de la cabina para hablar con el conductor. Ambos iniciaron una animada discusión en árabe y, a medida que se calentaba la cosa, el secuestrador se asomaba más y más por la ventanilla.

"Un empujón, un pequeño empujón, y nos habríamos librado de un secuestrador. Miré a Christian. Él me miró y comprendí que pensaba lo mismo que yo. Seguimos mirándonos unos momentos, mientras considerábamos si valía la pena intentarlo.

"En dos segundos podía haber cogido a ese tipo por las piernas y tirarlo los 12 m que había hasta la pista. Eran tantas las ganas que tenía de hacerlo, que no sé cómo me contuve.

"Miré por encima del hombro. Había otro secuestrador, con el arma preparada, vigilando a los pasajeros en la cabina..."

vo, aunque después de que se resuelva una situación bastante irracional: el proveedor de combustible no quiere repostar el avión si no es cobrando el servicio. Finalmente, el sobrecargo del aparato utiliza la tarjeta de crédito de la empresa y compra 6 000 galones a 1 dólar la unidad. Se pone en libertad a más mujeres y niños. "Si aprecias tu vida, sal rápidamente", le dicen a una. A continuación, el Boeing 727 despega de nuevo y toma el camino por el que ha venido, llegando a Beirut a las 02,00 de la madrugada siguiente.

Sábado 15 de junio

Una vez más, las milicias rivales combaten por el control del aeropuerto beirutí. Testrake sólo dispone de carburante para seis minutos cuando se le autoriza a aterrizar. Después de una discusión a gritos sobre la necesidad de que el avión reposte de nuevo, los terroristas asesinan de un tiro en la cabeza a un buceador de la Armada norteamericana. Su cuerpo es arrojado al asfalto. El avión es conducido hasta la terminal y repostado. En media hora se unen a los secuestradores al menos otros diez hombres de Amal.

Las peticiones de los secuestradores son las siguientes: la liberación de cientos de guerrilleros chiíes capturados por los israelíes en Líbano; fin de las ventas de petróleo árabe a Occidente; retirada del dinero árabe de los bancos occidentales; y la liberación de 17 extremistas chiíes encarcelados en Kuwait. Esta última, repetición de la exigencia hecha en Teherán un año antes por los secuestradores de un Airbus kuwaití, se repetiría de nuevo en 1988, cuando parece que fue satisfecha.

Repostados y reforzados, los secuestradores regresaron a Argel por segunda vez. Uno de ellos se había quedado en Atenas —gracias al *overbooking*; fue arrestado con dos pasaportes marroquíes falsos en su

llega a Munich una hora después. Sus peticiones son simples y predecibles: volarán el avión con todo el pasaje si no se libera a sus camaradas, se les deja llegar al aeropuerto y unirse a ellos. Sucedió eso exactamente. El gobierno de la RFA fue muy criticado, y había dos razones para la diferencia de conductas entre la "línea dura" adoptada en setiembre y la rápida capitulación de octubre: primero, ahora había ciudadanos alemanes implicados; segundo, el canciller Willi Brandt había convocado elecciones generales para al cabo de tres semanas.

1973

El 5 de enero de 1973, el gobierno de EE UU decide que debe registrarse a todos los pasajeros y sus equipajes de mano antes de embarcar en los aviones; pronto le imitan los demás países del mundo. Desde entonces empieza a descender el número de secuestros aéreos gracias a las cada vez mayores medidas de seguridad. A finales de los años setenta, empero, se agrava de nuevo la incidencia de tales actos, pasando de 10 anuales a mediados del decenio, a 20 a finales del mismo. Entre los más notables de 1973, un vuelo de Japan Air Lines es secuestrado en Dubai en julio, un avión de KLM es desviado a Chipre en noviembre y, en diciembre, un reactor de Lufthansa debe aterrizar en Atenas por la fuerza.

1974

Aunque son muchos los motivos políticos, la extorsión es aún un motivo importante para el secuestro de aviones. En febrero, un vuelo de Delta Airlines es retenido en Washington. En setiembre, un avión de Air Vietnam es desviado de Da Nang, en Vietnam del Sur, hacia Hanoi, en el Norte. El único secuestrador intenta destruir el avión, y una explosión en vuelo acaba con la vida de los 70 ocupantes del aparato.

1975

En enero, un iraní secuestra un avión británico procedente de Manchester. Quiere ir a París. Al cabo de un rato de vuelo, el avión aterriza en lo que el secuestrador piensa que es una pista francesa, pero que no es sino Stansted, aún en Gran Bretaña. La

Arriba: 22 de junio. El 727 es movido unos metros para que pueda repostar; abajo, dos secuestradores vigilan.

Derecha: 25 de junio. Una ráfaga de Kalashnikov sirve para que la TV, la prensa y demás se mantengan a distancia.

Izquierda: 16 de junio. Por tercera vez, el Vuelo 847 carretea junto a los restos de un 727 jordano en Beirut. Los secuestradores chiíes amenazaban con la misma suerte al avión norteamericano.

Arriba: 29 de junio. Unos trabajadores abandonan el avión bajo la atenta mirada de los terroristas chiíes. La tripulación acababa de ser sacada del aparato para unirse a los pasajeros en su cautiverio en Beirut.

"De repente, uno de ellos se giró hacia donde yacía Stethem, todavía inconsciente, en el suelo. Lo puso en pie y lo llevó hasta la puerta, que estaba abierta.

"Se oyó un único disparo, y el cuerpo de Stethem cayó a la pista.

"Phil gritó por la radio: «¡Han matado a un pasajero! ¡Sólo han matado a un pasajero!».

"No puedo describir cómo me sentí cuando mataron a Stethem. Me invadió una profunda, muy profunda sensación de pesadumbre. Me eché hacia adelante en mi asiento y cerré los ojos. No recé, pues no sabía qué pedir."

poder—, y ahora volaba hacia Argel para unirse a los demás. Los secuestradores liberaron a otros 49 pasajeros y cinco auxiliares de vuelo. Las autoridades se animaron ante este hecho, pero los expertos dijeron que era predecible. "Estos tipos saben lo que se hacen —dijo uno—. Las mujeres, los niños y los viejos les suponen un problema. Matarlos no beneficia en nada su imagen pública, y cuidar de ellos es cansado. Ahora se han quedado con un grupo manejable. No demasiado grande, pero todavía lo bastante para poder utilizarlo como elemento de presión."

Domingo 16 de junio

El avión secuestrado regresa a Beirut. Los secuestradores no se ponen de acuerdo sobre adónde deben ir —se mencionan Adén y Teherán— y al final deciden ir a Líbano como medida interina. Por entonces, la mayoría de los rehenes restantes son varones adultos norteamericanos. Poco después de llegar a Beirut, seis de ellos son sacados del avión —todos llevaban documentos de identidad militares o tenían apellidos de reminiscencia hebrea— y después, al amparo de la oscuridad, sacaron del avión a los restantes pasajeros y los dispersaron por Beirut Sur, dominado por los chiíes. La agresiva prensa estadounidense pedía que se asaltase el avión, algo que el comandante Testrake rezaba para que no sucediese. La Delta Force, el grupo de operaciones especiales de EE UU que debería llevar a cabo tal tipo de acción, se había trasladado a Larcana (Chipre), a tiro de piedra de Beirut. Al repartir a los rehenes por Beirut, los secuestradores dieron al traste con una posible intervención. El gobierno de EE UU replicó reforzando la Sexta Flota, que navegaba frente a Líbano, con una unidad de asalto de 1 800 infantes de Marina y trasladando un escuadrón de cazas F-16 a bases turcas.

Durante los 14 días siguientes, muchos de los rehenes permanecieron, de forma razonablemente cómoda, en Beirut Sur.

Lunes 1 de julio

Son puestos en libertad todos los rehenes después de largas negociaciones en las que se decide el destino de los chiíes encarcelados en Israel. Los israelíes liberan 735 prisioneros libaneses "coincidiendo casualmente" con la repatriación de los rehenes estadounidenses. Ambas partes hacen contrapeticiones de última hora, los norteamericanos por la liberación de otros siete secuestrados además de las 39 víctimas del secuestro del Vuelo 847, y los chiíes por diversas concesiones menores. Ninguna de estas exigencias se llegó a materializar.

"¿Qué se siente al volver a casa?"

"Puede parecer una pregunta tonta, pero que a mí no me importó en absoluto contestar. ¡Estaba tan contento de que finalmente alguien pudiese hacerme una pregunta como ésa!

"Poco después de medianoche partimos hacia el aeropuerto y el hermoso C-141 de la USAF que nos llevaría a Wiesbaden.

"Nos dejaron en la plataforma del aeropuerto, directamente detrás de ese avión grande y hermoso con sus grandes portones de carga abiertos para darnos la bienvenida. Puede que el C-141 no sea el avión más elegante y atractivo del mundo, pero esa mañana parecía un regalo del propio Dios."

Para mayor publicidad, los terroristas se dejan fotografiar en la cabina de vuelo.

Policía y el SAS aguardan, y el pirata es reducido y capturado con vida.

También en 1975, el Ejército egipcio asalta un avión retenido en Luxor y consigue liberar indemnes a todos los pasajeros.

1976

22 de mayo, Zamboanga City, Filipinas. Seis secuestradores retienen un DC-9 de Philippine Airlines durante 48 horas. El 24 de mayo, el Ejército filipino asalta el avión. Mueren tres secuestradores y otros tres son capturados, pero perecen otras diez personas y otras 22 resultan heridas.

27 de junio-4 de julio: Es secuestrado un Airbus A300 de Air France en Entebbe (Uganda), donde gobernaba el irracional Idi Amin. Se libera a algunos pasajeros, pero se retiene a los de origen judío; los terroristas reciben apoyo activo de Uganda. La tripulación de Air France decide seguir en cautividad con los pasajeros judíos. Israel monta una espectacular misión de rescate en la noche del 3 al 4 de julio, devolviendo a casa a todos los rehenes salvo cuatro.

HERCULES DE EEUU

US Air Force

El primer prototipo Lockheed YC-130 voló el 23 de agosto de 1953, desde Burbank (California). Adoptado como transporte táctico estándar de la USAF, su producción para todos sus usuarios ha rebasado los 1 800 ejemplares y todavía es fabricado en la factoría de Marietta (Georgia). No ha sido sustituido en su función de transporte; más aún, ha evolucionado hasta asumir otros muchos cometidos.

Arriba: Durante muchos años, los aviones de transporte de la Fuerza Aérea han llevado este esquema mimético tricolor.

Abajo: Para operaciones en regiones desérticas, los C-130 llevan un esquema en colores arena, marrón y verde medio.

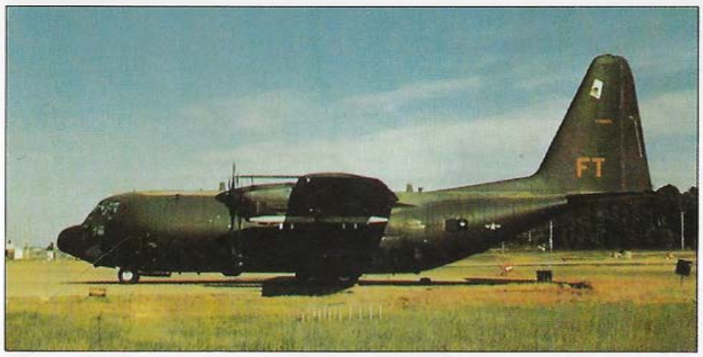
Transportes C-130

Como su principal transporte táctico, con unos 500 ejemplares en activo, el C-130 es parte importante en las operaciones de la USAF. Actualmente sirve en seis Tactical Airlift Wings (Alas de Transporte Aéreo Táctico, las n.° 62, 314, 317, 374, 435 y 463) de primera línea además de 15 escuadrones de la Reserva (AFRes) y 19 de la Guardia Aérea Nacional (ANG). Mientras algunos aviones conservan su camuflaje tricolor (arriba), la mayoría llevan el actual Europeo Uno (derecha).

El C-130 apareció en su color metálico original, que llevó hasta la adopción de un camuflaje táctico con motivo de la guerra de Vietnam. El avión superior lleva también zonas pintadas de colores rojo y naranja de alta visibilidad, característica de muchos Hercules de transporte de los años cincuenta y sesenta.

AC-130

El Hercules fue elegido como base para un avión cañonero para Vietnam y se le llamó AC-130. En principio voló con un esquema tricolor por arriba y negro por abajo (derecha), pero a primeros de los setenta se pasó a un camuflaje enteramente negro y, después, a uno totalmente gris, que sigue en vigor. Los AC-130 sirven en la 1.ª Ala de Operaciones Especiales (AC-130H) y el 711.° SOS de la Reserva de la USAF (AC-130A).



DC-130

Esta interesante versión del Hercules se utilizó para lanzar vehículos teleguiados (zánganos), tanto en misiones de reconocimiento en Vietnam como en calidad de blancos para pruebas de interceptación y evaluación de misiles. En su radomo proel alargado, los DC-130 llevaban un sistema de guía por microondas.

EC-130

Arriba: Similar a los modelos de transporte, sus antenas extra y el emblema del TAC delatan a este puesto de mando aerotransportado EC-130E del 7.° ACCS de Keesler (Mississippi).

La gigantesca aleta dorsal y la antena subalar en "hoja de hacha" identifican a los EC-130E "Volant Solo II".

Arriba y abajo: Este esquema de dos tonos grises caracteriza a los aviones de interferencia EC-130H "Compass Call", identificables por unas antenas bajo la popa. Sirven en los Escuadrones de Combate Electrónico 41 y 43.

Utilizado para el reconocimiento electrónico, los "Volant Solo" sirven en el 193.° Special Operations Squadron (SOS) de la Guardia Aérea Nacional de Pensilvania. Este avión lleva todavía el camuflaje táctico anterior al Europeo Uno.

Utilizados en apoyo de las misiones de salvamento en combate, los HC-130 están equipados para repostar en vuelo a ciertos helicópteros. En la fotografía, un Sikorsky MH-53H se abastece de un HC-130P.

HC-130

Reconocibles por un gran carenado de comunicaciones sobre el fuselaje, las versiones de salvamento del Hercules se denominan HC-130 y sirven en cinco escuadrones de primera línea, tres de la Reserva y dos de la Guardia Nacional. Entregados en color gris, llevaron después un camuflaje táctico y, hoy, el Europeo Uno.

Los HC-130 llevaron al principio un esquema gris con una banda amarilla a popa del fuselaje.

MC-130

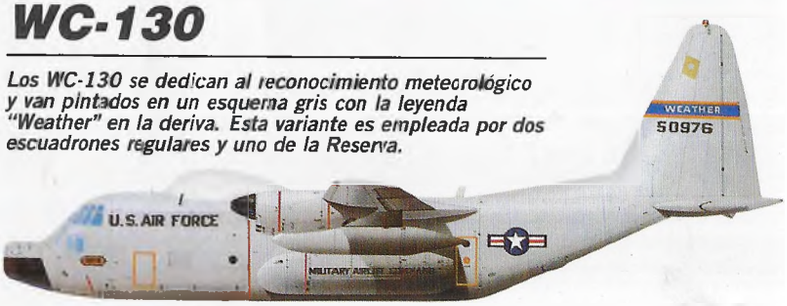
La variante MC-130 se dedica al apoyo de las Fuerzas Especiales, infiltrando y exfiltrando agentes tras las líneas enemigas. El radomo agrandado de proa alberga un radar de seguimiento del terreno. Algunos aviones llevan el esquema Europeo Uno, mientras que otros van pintados de marrón y verde oscuros.

LC-130H

Empleada por el 109.° Grupo de Transporte Táctico de la Guardia Aérea Nacional de Nueva York, la variante LC-130H opera desde el aeropuerto de Schenectady. Su tren de esquíes le permite aterrizar en la nieve y el hielo para apoyar misiones en el Ártico.

WC-130

Los WC-130 se dedican al reconocimiento meteorológico y van pintados en un esquema gris con la leyenda "Weather" en la deriva. Esta variante es empleada por dos escuadrones regulares y uno de la Reserva.



Guardia Costera

Basados en cinco estaciones de la Guardia Costera en EE UU, los HC-130 se dedican a la búsqueda y el salvamento, el reconocimiento de hielos y la policía marítima, y todos ellos llevan este característico esquema. Los HC-130H (abajo) montaron al principio el sistema de recuperación Fulton, pero no llegaron a usarlo.

US Navy

La Armada emplea unos pocos C-130 en misiones de transporte en el teatro del Mediterráneo; tales aviones llevan el esquema estándar en blanco y gris. Otros aparatos de la Navy se emplean en las comunicaciones con submarinos en inmersión y en apoyo de misiones en la Antártida.

Los LR-130R equipados con esquíes son empleados por el VXE-6 de Punta Mugu en apoyo de la exploración de la Antártida.

Izquierda y abajo: Las barquillas marginales y la antena remolcada sirven a los EC-130Q de los escuadrones VQ-3 y VQ-4 para comunicarse con submarinos nucleares sumergidos.

US Marine Corps

El USMC tiene tres unidades regulares y una de la Reserva equipadas con el KC-130, que, además de como transporte, se usa como cisterna. Pintados de gris y blanco, los KC-130 participaron de forma muy activa en la guerra de Vietnam, donde se usaron como transportes tácticos y para repostar en vuelo a los aviones en tránsito hacia la región. Cuando es necesario, los Hercules del USMC repostan a los aviones de la Armada.

Izquierda: "Alberto el gordo" es el apodo del Hercules del USMC dedicado al apoyo de la patrulla acrobática Blue Angels de la Armada de EE UU. Dentro de la exhibición de éstos, el Hercules realiza un espectacular despegue asistido con cohetes aceleradores.

La leyenda del Phantom 1.ª Parte

EL FAJADOR DE ST LOUIS

Aunque el perfil de la proa cambió varias veces, la forma básica del Phantom permaneció inalterada durante toda la producción, que superó los 5 000 ejemplares. El avión de la fotografía fue el primero de todos ellos.

"El Phantom era muy estable. De hecho, la estabilidad del diseño fue un avance notable respecto de los aviones que teníamos entonces. Pero si no ibas con cuidado podías sobrecontrolarlo..."

"Dicen que el F-4 Phantom ha dejado de ser un caza de primera línea. ¡Vaya disparate! Recuerdo cuando hicimos prácticas de combate dos a dos contra los F-15 de Bitburg. Se supone que ellos tenían un radar mejor, pero el hecho es que les vi antes de que ellos nos vieran. Aparecieron en la pantalla y se lo comuniqué a mi piloto, en el asiento delantero de nuestro F-4D. «En combate», dijo, y yo confirmé: «En combate, cámara funcionando».

"Pasaron unos 20 segundos antes de que los Eagle nos pescaran con su radar «superior». «Cord Uno tiene contacto, uno dos cero a 25 millas», dijo uno. Si hubiese sido un combate real y el Eagle no nos hubiese pescado hasta las 20 millas, quizá habría sido demasiado tarde, pues por entonces podríamos haberle disparado un Sparrow.

"Viramos y requeteviramos con el Eagle, que es muy maniobrero; el F-4 requiere cierto conocimiento y tacto, pero gran parte del tiempo nos mantuvimos pegados a él. A distancia de Sidewinder, el combate estaba casi igualado. Pero cuando entrábamos a tiro de cañón, por supuesto, nuestro Phantom resultaba casi inservible. Sin embargo, incluso contra el mundialmente famoso Eagle hubo veces que conseguimos superarle y colocarnos a sus seis, y podríamos haberle «derribado» ¡sólo que hubiésemos dispuesto de un cañón!" **Capitán Alexander Trujillo, 401.ª TFW, Torrejón (España), 1978.**

A finales de los años cincuenta, el McDonnell F4H-1 (como se llamaba a la sazón) era un caza de reacción nuevo de trinca, el mejor de todos. El Phantom era también el caza más veloz, de mayor techo y dotado de más alcance de su generación. Pocos se acordarán ahora de ello, un cuarto de siglo después, pero a comienzos de su vida operativa el Phantom estableció una serie de plusmarcas de velocidad y altitud no igualada por ningún otro avión. Hoy día, casi al final de su carrera, el Phantom no es el mejor ni el más moderno, pero es todavía un adversario formidable, incluso para aquellos que vuelan en los F-16, F-18 y MiG-29 de la última generación.

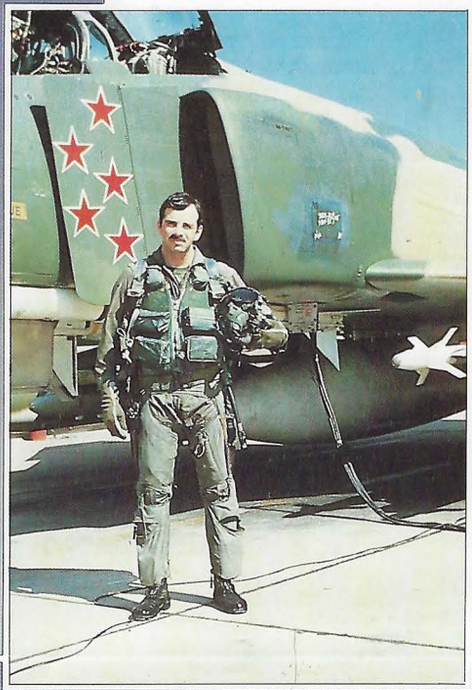
Un mal comienzo

Al principio, nada de lo dicho entraba en los planes del ingeniero jefe de diseño Herman Barkey. En respuesta a un requerimiento de agosto de 1954 del Jefe de Operaciones Navales (CNO), Barkey —un hombre muy discreto, un "desconocido" entonces y ahora, pero con tanta influencia en el diseño de cazas como otros más tentados por la fama— recibió el encargo de diseñar un avión para la modesta compañía fundada por James S. McDonnell en St Louis (Missouri), que había despertado cierto interés por los nombres de sus aviones: Banshee (espíritu), Voodoo (vudú) o Demon (demonio).

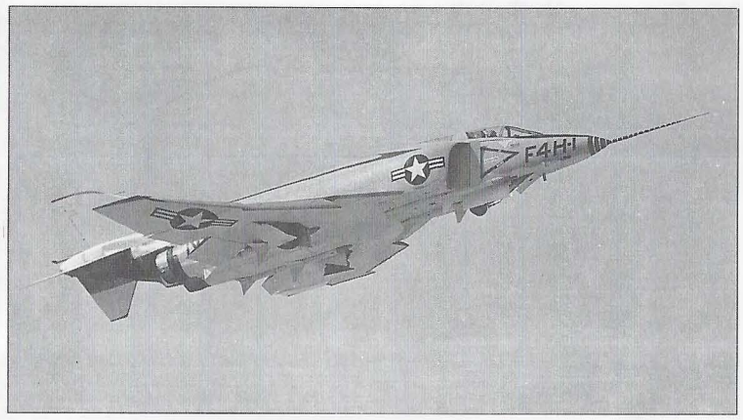
Durante ese período vendió 521 F3H Demon a la Flota, con los que equipó nueve escuadrones de caza entre 1957 y 1964. El Phantom debe al diseño del Demon más de lo que pueda parecer, aun cuando este último era un monoplaza monomotor subsónico y tuvo una carrera tan breve como desastrosa. Mediante un fuselaje de "cintura de avispa" para alterar el flujo de aire y mejorar las prestaciones supersónicas, Barkey y su equipo produjeron el concepto F3H-G (después, F3H-H), pero la decisión de basar el futuro Phantom en su infausto predecesor fue tan arriesgada como impopular.

Alférez de navío Charles Sylvester, escuadrón de caza VF-161, USS Oriskany (CVA-34), 1955: *"Si cualquier aviador naval hubiese dicho que el caza más importante de*

Derecha: El F-4 ganó fama imperecedera en Vietnam, donde combatió contra los MiG nordvietnamitas. Todos los ases de ese conflicto volaron en el Phantom.



F-4A, el primero de muchos



El 18 de setiembre de 1962, el Departamento de Defensa de EE UU aplicó retroactivamente la denominación F-4A a las 47 primeras células del Phantom. Éstas se habían llamado hasta entonces F4H-1, pero habían sido rebautizadas F4H-1F para distinguirlas de los subsiguientes modelos de serie. Éstos, a su vez, se conocieron al principio como F4H-1 y, después del cambio, como F-4B. De hecho, no había nada distintivo en el F-4A, pues la célula 47.ª era totalmente diferente de la primera.

Los 18 primeros Phantom (F-4A, aunque no se llamaron así al principio) tenían una antena de radar de 609 mm y, a partir del 3.er ejemplar, un alojamiento cilíndrico para un sensor infrarrojo (IR) debajo. Las primeras proas eran más puntiagudas y menores que las del avión n.º 19 y siguientes (también F-4A), con un radomo de 812 mm, diámetro que se conservó en los F-4B, F-4C y F-4D.

Los 18 primeros Phantom tuvieron también una cubierta de cabina más baja que los aparatos siguientes y una placa divisoria en los difusores de admisión diseñada para alejar la capa límite del flujo que entraba en los conductos. Para conseguir el efecto deseado, la rampa divisoria tenía 12 500 agujeros y estaba separada 50 mm del costado del fuselaje. Asimismo, los difusores de estos primeros aviones tenían un perfil distinto.

Arriba: Aterrizaje del cuarto F4H-1. Bajo la proa hay un carenado para un sensor infrarrojo, añadido durante el desarrollo previo. Obsérvense los flaps de borde de ataque y los misiles Sparrow.

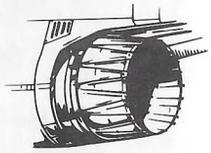
Izquierda: Un F4H-1 (F-4A) tardío de la Armada. Se había comprobado que la cubierta original de la cabina daba muy poca visibilidad, por lo que en el F-4A se adoptó un modelo mejorado.

Aunque hoy considerado sobre todo un caza terrestre, el Phantom nació como avión embarcado, y quizá los Phantom más clásicos fuesen aquellos usados por la US Navy y el USMC a finales de los años 60 y primeros de los 70.

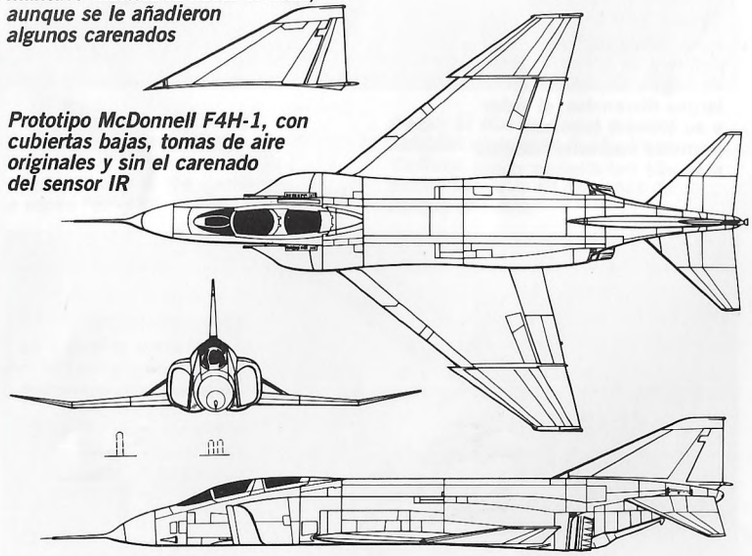
El prototipo tenía una cubierta baja y un menudo radomo puntiagudo

Se modificaron las tomas de aire con placas divisorias móviles para mejorar las actuaciones supersónicas

La forma básica de la cola se mantuvo inalterada hasta el final, aunque se le añadieron algunos carenados



El F-4A montaba motores General Electric J79-GE-2 o 2A, con toberas pequeñas



Prototipo McDonnell F4H-1, con cubiertas bajas, tomas de aire originales y sin el carenado del sensor IR

McDonnell F-4B

Arriba: Como primer modelo importante de serie, el F-4B equipó los escuadrones de caza embarcados de la US Navy que operaban desde los buques mayores (los demás siguieron usando el Vought F-8 Crusader). Este modelo fue a la guerra de Vietnam en las filas de la Armada y fue empleado en misiones de combate aéreo y ataque al suelo.

ESTABILIZADORES
Presentan diedro negativo para sustraerse a las perturbaciones causadas por el ala a elevados ángulos de ataque. Se mueven colectivamente para proporcionar control de cabeceo

SOPORTES ALARES
Pueden llevar armas aire-superficie o parejas de misiles AIM-9 Sidewinder; éstos fueron parte importante del arsenal del F-4 en el Sudeste Asiático

DIFUSORES DE ADMISIÓN
Tienen placas divisorias móviles para controlar el flujo del aire

RADAR
El F-4B montaba una unidad APS-72, optimizada para la defensa de la Flota. Capaz de seguir objetivos a largas distancias, el radar y su arsenal asociado permitía empeñar blancos más allá del alcance visual

MISIL SPARROW
Fue el arma primaria de los primeros años del F-4. Se guía hacia la energía radar reflejada por el blanco, que debe ser iluminado constantemente por el radar del Phantom.

nuestro tiempo era un desarrollo del Demon, me hubiese burlado de él hasta echarle de la sala de alerta. El Demon era un perro. Le faltaba potencia. El asiento lanzable era tan poco de fiar que nos tenía aterrorizados la tendencia del avión a la parada de motor y a caer como un ladrillo. La visibilidad en el carreteo y el despegue era sencillamente una mierda. Por entonces acababan de aparecer las catapultas de vapor en los portaviones de la Armada, y era una sensación acongojante estar sentado en la catapulta, a punto de ser lanzado al cielo, sin poder ver otra cosa que la proa del avión alzarse como el pico de una montaña delante del parabrisas."

Innovación de diseño

Una rigurosa inspección del CNO, el 14 de mayo de 1955, sembró la duda entre algunos planificadores navales de que el futuro Phantom fuese a ver la luz algún día.

El equipo de Barkey confiaba en que el nuevo avión pudiese llevar dos turborreactores General Electric J79-GE-2 de 7 324 kg de empuje, la planta motriz empleada en el bombardero B-58 Hustler. Pero, por si acaso, la maqueta del F3H-H llevó un J79 en el costado izquierdo y, como "medida de seguridad", un Wright J65 Sapphire de 3 180 kg en el derecho.

Llamado ahora AH-1 y destinado

CONO DE COLA
Incorpora el conducto de descarga de combustible

DISTINTIVOS
Los F-4 de la Navy llevaron el esquema gris y blanco hasta que, en los años 80, se introdujo el gris de defensa aérea. Los emblemas de escuadrón eran grandes y vistosos, como los de este avión del VF-102 "Diamondbacks"

FLAPS DE BORDE DE ATAQUE
Como caza embarcado, el Phantom necesitaba buenas prestaciones de baja velocidad. Grandes flaps de borde de ataque y de fuga se abatían para incrementar el coeficiente de sustentación del ala y permitir una aproximación a velocidades razonables

sobre todo a misiones de ataque al suelo, el nuevo avión había sido pensado con un armamento de cuatro cañones de 20 mm, idea que lo hubiese hecho demasiado pesado para satisfacer las características supersónicas exigidas.

Existían dos escuelas de pensamiento sobre si los aviones de este tipo de la Armada debían ser mono o biplazas. Los diseñadores de McDonnell no sólo se curaron en salud en cuanto a la planta motriz, sino que también prepararon versiones con uno y con dos asientos. Ambas eran idénticas, salvo que en el biplaza se desmontaba un tanque de 150 galones de carburante para el asiento del segundo tripulante, llamado por entonces RO (*radar observer*) y hoy RIO (*radar intercept officer*). Esta última configuración resultó la más apropiada cuando, el 25 de julio de 1955, la US Navy decidió que el nuevo avión no sería una máquina de ataque al suelo, sino un interceptador de defensa de la Flota. El llamado F3H-G, F3H-H y AH-1 se convirtió así en el F4H-1.

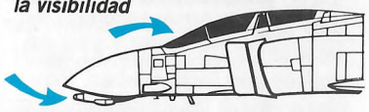
Se eliminó el armamento de cañones, en parte debido a su excesivo peso y a que los especialistas acababan de llegar a la conclusión de que los cazas no iban a necesitar tales armas. Las pruebas del misil de guía radárica AAM-N-8 Sparrow de la Armada y los primeros esfuerzos por desarrollar un misil de guía in-

F-4B, el Phantom de la Armada

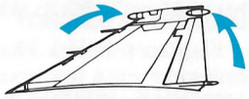
Arriba: El F-4B era similar a los F-4A tardíos, aunque tenía motores más potentes y un radar nuevo.

Los F-4B de serie de la US Navy y el USMC tenían cubiertas sobreelevadas, antenas de radar de 812 mm y la configuración de los difusores que se estandarizó en los F-4B, F-4C y F-4D. El "B" tenía una sonda de repostaje en vuelo, que se retraía en un compartimiento alargado en el costado derecho de la cabina. Esta versión introdujo los motores General Electric J79-GE-8A/8B (en lugar de los J79-GE-2/2A) de 10 900 libras de empuje en seco y 17 000 con poscombustión. Como tales motores necesitaban mayor masa de aire (170 libras por segundo), los difusores fueron agrandados y su geometría alterada, aunque ello apenas resultó apreciable a simple vista.

Introducida en los últimos F-4A, la cubierta fue agrandada para mejorar la visibilidad

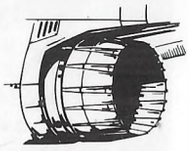


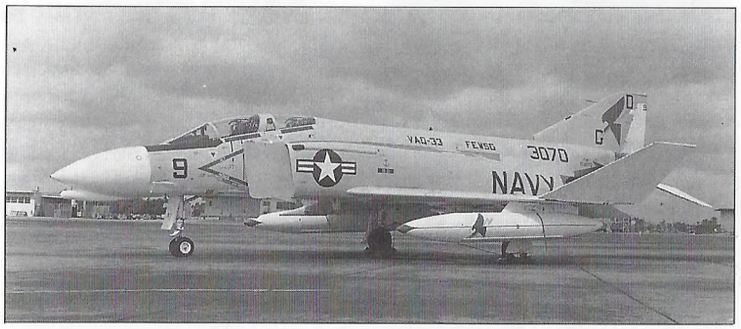
Algunos F-4B tenían un carenado ojival en la deriva para el receptor de alerta radar



Bajo la proa se instaló el sensor infrarrojo

Las toberas fueron agrandadas un poco, al igual que las tomas de aire





Arriba: Varios F-4B fueron convertidos para misiones "agresoras" de contramedidas electrónicas y se les llamó a veces "EF-4B".

Abajo: El Marine Corps empleó también el modelo F-4B. En Vietnam, éste sirvió casi exclusivamente en misiones de ataque al suelo.

frarroja anunciaban un día en el que los cañones resultarían desfasados. Los avances en los radares de interceptación incluían el poderoso General Electric APQ-50 destinado al Phantom, de nuevo confiando en que los bombarderos que atacasen a la Flota pudiesen ser empeñados a gran distancia y derribados con misiles, mucho antes de que llegasen a tiro de cañón. Debe añadirse que los dos misiles aire-aire por entonces en desarrollo —que se convertirían en el AIM-7 Sparrow y el AIM-9 Sidewinder— habían sido diseñados pensando en derribar bombarderos. En los años siguientes, el Phantom fue a la guerra y se las vio con los MiG-17 y MiG-21 cerca de Hanoi, pertrechado exclusivamente con armas "en ningún caso pensadas para usarse contra cazas", una limitación que aún padecen los F-15 y F-16 actuales.

General de división Gordon Graham, piloto de F-4 y vicecomandante de la 7.ª Fuerza Aérea, Saigón, 1968:
"La Armada nos hizo un auténtico favor al desarrollar el Phantom, que nosotros [la US Air Force] *adoptamos con muy pocos cambios. Pero su idea acerca de los misiles nunca casó con la nuestra con respecto al avión. El Phantom había sido diseñado a mediados de los años cincuenta. Ni tan siquiera a mediados de los noventa tendremos un AAM* [misil aire-aire] *concebido para el combate entre cazas. En una época en que es cada vez más importante la maniobrabilidad a elevados índices de g, aún vamos retrasados en el diseño de un arma que podamos usar para cargarnos al de enfrente."*

Coronel Robin Olds, 8.ª Ala de Caza Táctica, Ubon (Tailandia), 1967:
"Aunque derribé cuatro MiG con él y lo tenía en gran estima, el Phantom no fue nunca mi caza favorito. El radar de interceptación nos daba una capacidad soberbia que no podíamos explotar porque nuestros misiles [Sparrow] *estaban a veces mal entretenidos y eran propensos a funcionar mal. La decisión de aceptar el Phantom sin cañón fue la más estúpida que podíamos tomar."*

El avión y el radar eran buenos, pero el armamento no fue nunca el idóneo.

Primer Phantom

Resultado de un prolongado esfuerzo, el primer F4H-1 Phantom (n.° 142259) fue presentado en St Louis el 8 de mayo de 1958 y voló, pilotado por Bob Little, el día 27. Este avión tenía una configuración diferente a la de los Phantom actuales. Ese primer F4H-1 tenía una cubierta de cabina baja y enrasada, pensada más para reducir la resistencia que para la visibilidad de la tripulación. A partir de la célula n.° 18, la cubierta fue sobreelevada y agrandada, mejorando mucho la visión, sobre todo la del RIO. Esta forma revisada, que al final demostró no inducir más resistencia, permanecería inalterada durante toda la carrera del Phantom. Se hicieron ajustes menores para facilitar la expulsión de la cubierta en emergencia, pues, a diferencia de otros cazas, los tripulantes de los Phantom no podían eyectarse a través de la cúpula. También se instaló un espejo retrovisor para el RIO, pero el diseño básico siguió inalterado hasta los años ochenta. La guerra aérea había pasado de librarse a alta cota a hacerse a muy baja altitud, donde se incrementaba el peligro de impactos con aves, por lo que McDonnell desarrolló un parabrisas monobloque más resistente a las colisiones que fue probado en los F-4E de la Guardia Aérea Nacional de Missouri. En los presupuestos de 1989 figura una partida limitada para equipar los Phantom aún en servicio con esta medida de seguridad.

Difusores de admisión

El primer F4H-1 Phantom (rebautizado F-4A en setiembre de 1962) tenía difusores de admisión variables de 129 a 203 mm —y no como los del maldecido Demon— para llevar el aire hasta sus motores J79. Incluso en esta primera configuración, el equipo de Barkey había previsto la necesidad de controlar el flujo que llegaba a los reactores, consciente de que el avión podría volar a Mach 2 o más, pero que el motor debía recibir el aire a velocidad subsónica. En células F-4A posteriores y todos los Phantom subsiguientes apareció una peculiar placa divisoria entre cada difusor y el fuselaje con el fin de controlar la onda de choque en la "garganta" del motor y ralentizar el aire que entraba en el J79 para su "digestión". También esto se conservó hasta el final de la vida del Phantom.

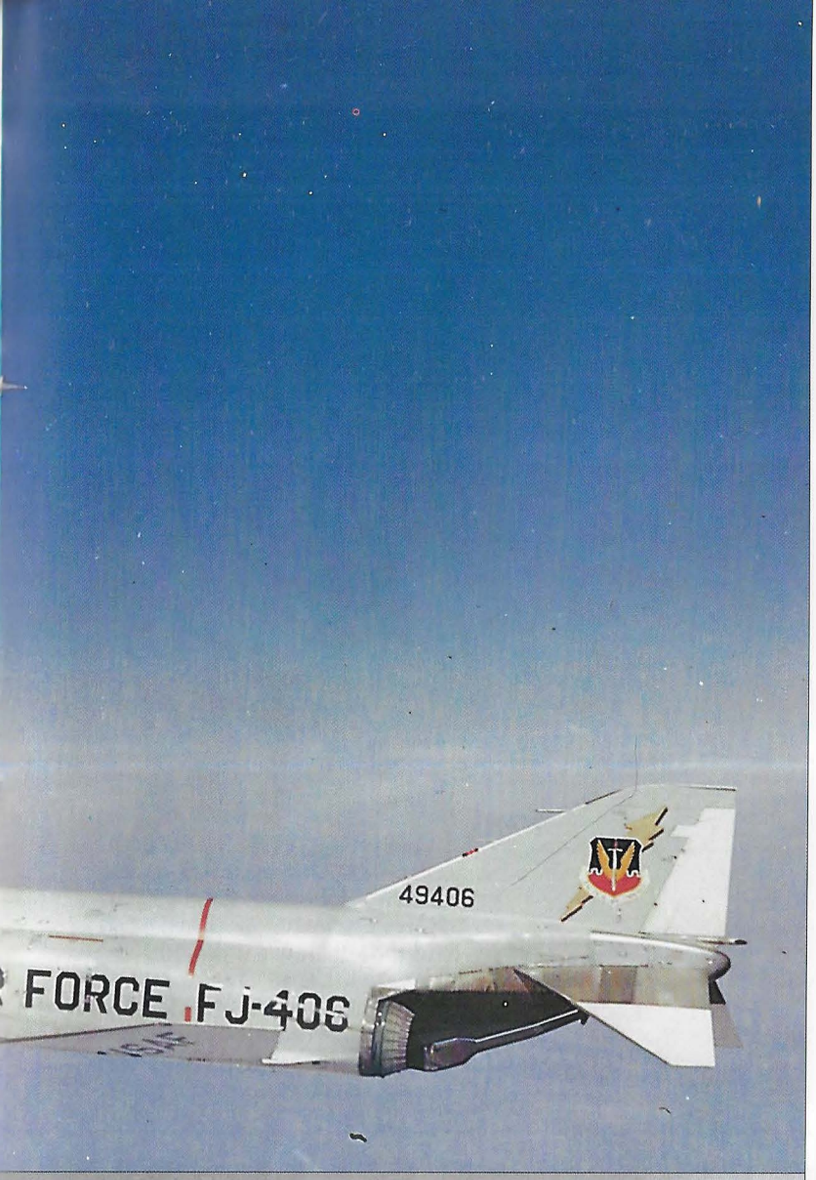
El prototipo F4H-1 (F-4A) se perdió en Edwards (California) el 21 de octubre de 1949 en un accidente que costó la vida al piloto de pruebas Gerald "Zeke" Huelsbeck. Más dramática aún fue la pérdida de un F4H-1, el primero de dos aviones llamados *Sageburner* (n.° 145316), en una pasada a baja cota y gran velocidad el 18 de mayo de 1961, muriendo el capitán de fragata J.L. Felsman. Este último accidente —y otro parecido en Patuxent River (Maryland) cuando se evaluaba la versión de serie F-4B— demostró que el Phantom era propenso a la oscilación inducida por el piloto (OIP). Si era mal gobernado, el avión entraba en fuerte vibración.

Arriba: Al principio de su servicio en la USAF, los F-4C llevaron un esquema gris claro en las superficies superiores y blanco en las inferiores, con el código "FJ". Después, en el Sudeste Asiático, recibieron un camuflaje táctico tricolor.

Derecha: Llamados primeramente F-110A, los Phantom de la USAF eran muy similares a los F-4B, aparte de por sus neumáticos de mayor diámetro. Al final de la producción del F-4C se eliminó el carenado de proa para el sensor infrarrojo.

Capitán de fragata Wilbur Norton, piloto de F-4B en el escuadrón VF-121, NAS Miramar (California), 1961:
"El Phantom era muy estable. De hecho, la estabilidad del diseño fue un avance notable respecto de los aviones que teníamos entonces. Pero si no ibas con cuidado podías sobrecontrolarlo, y también pasarte al intentar corregirlo. Si sucedía eso, el avión oscilaba como un loco. La mejor forma de responder a ese problema de altas vibraciones era soltar los mandos y esperar. A alta cota se recuperaba fácilmente. A baja altitud, la OIP suponía una muerte instantánea."

La suavidad de gobierno, incluso en el frenesí del combate, pasó a ser una parte importante del programa de instrucción. Se introdujeron ajustes menores en la posición de los instrumentos de vuelo, pero el sobrecontrol siguió siendo un "problema humano", evidencia de



que el Phantom condujo a un nuevo reino de altas prestaciones en el que no valían las reglas del pasado.

El radar

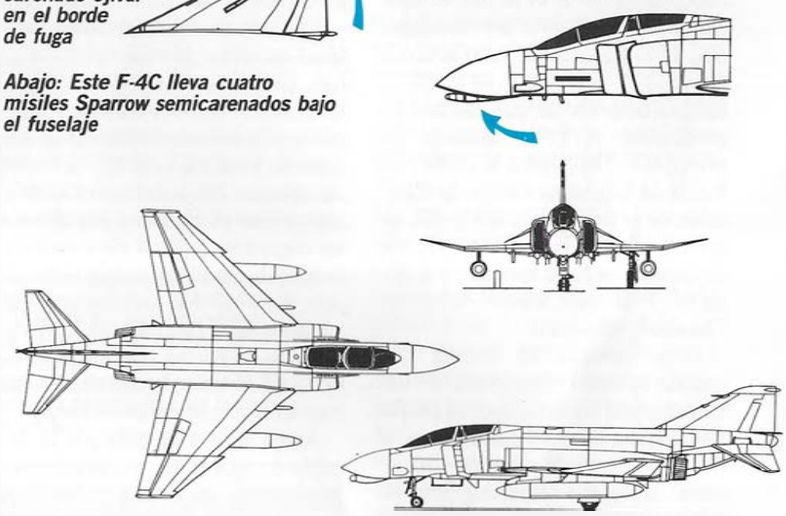
En la nueva era del combate electrónico y con misiles, el radar del Phantom iba a revelarse de gran importancia, mayor de lo que se suele aceptar. El 25 de marzo de 1961 voló el primer F-4B de serie (n.º 148363), al tiempo que seguía a pleno ritmo el ambicioso programa de diseño y desarrollo del Phantom. En el F-4B, el radar APG-50 fue sustituido por el APQ-72, en tanto que la pantalla y los instrumentos del RIO se optimizaron para la misión de defensa de la Flota. Con el APQ-72, el diámetro de la antena discal del radar creció de 60 a 81 cm y, por primera vez, bajo la proa apa-

F-4C, el Phantom de la USAF

La deriva del F-4C tenía un menudo carenado ojival en el borde de fuga

El perfil de la proa del F-4C era idéntico al del F-4B. Se añadió un receptáculo de repostaje en vuelo

Abajo: Este F-4C lleva cuatro misiles Sparrow semicarenados bajo el fuselaje



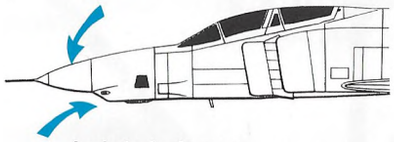
El 18 de setiembre de 1962, el cambio de designaciones convirtió al F-110A (el Phantom de la USAF) en el F-4C. Esta variante llevaba motores J79-GE-15 e introdujo un arranque autónomo por cartucho y neumático. Como no debía operar desde portaviones, el F-4C tenía neumáticos de 292 mm de diámetro en vez de los 195 mm anteriores. Ello dio como resultado un abultamiento en el intradós alar, allí donde se retraían las ruedas principales.

El F-4C estaba equipado con un receptáculo dorsal de repostaje en vuelo. Inicialmente, el F-4C llevó dos juegos completos de controles de vuelo para sus dos pilotos, el *Aircraft Commander* (AC) y el *Pilot Systems Operator* (PSO). A partir de 1968, el PSO se convirtió en un *Weapons Systems Officer* (WSO) y sus controles de vuelo fueron reemplazados parcialmente por ayudas a la navegación y la interceptación por radar.

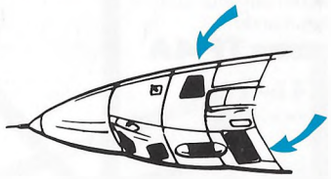
RF-4C, recofoto para la USAF

Derecha: Los primeros Phantom de reconocimiento se llamaron RF-110A, denominación que cambió a la de RF-4C en 1962.

Abajo: El RF-4C difería en que estaba desarmado y en que su proa rediseñada albergaba cámaras y un menudo radar telemétrico



La batería de proa tiene cámaras apuntadas hacia abajo, los lados y adelante



Llamado RF-110A hasta el 18 de setiembre de 1962, el RF-4C de la USAF era externamente parecido al RF-4B del USMC, del que difería al poseer —además de su misión de recofoto— capacidad para llevar un arma nuclear (una Mk 28, Mk 43 o Mk 57, o una unidad de prácticas SUU-21/A) en un soporte ventral. Con la proa reformada para las cámaras, un pequeño radar APQ-99 y neumáticos más anchos, el RF-4C llevaba una amplia gama de "sensores ópticos" apuntados hacia adelante, abajo y los lados. Contrariamente a lo publicado, el RF-4C carecía de capacidad de procesar las películas en vuelo. Los RF-4C de serie fueron precedidos por dos YRF-4C para evaluaciones tácticas.

El RF-4C conservó el receptáculo pasivo para el repostaje en vuelo. A finales de los años 70 se mejoró parte del equipo de cámaras, lo que obligó a reformar algo el perfil de la proa. A finales de ese decenio, algunos RF-4C recibieron el equipo AN/ALQ-125 TEREC para reconocimiento electrónico táctico, lo que alteró de nuevo la forma de la proa. A mediados de los 80, la USAF tenía un ambicioso plan de conservar toda su flota de viejos RF-4C y equiparlos con sistemas de fotografía electroóptica en sustitución de las cámaras. Ello —que facilitaría y aceleraría el procesado de películas— cambiaría de nuevo la fisonomía de la proa del RF-4C.

reció un alojamiento cilíndrico para un sensor infrarrojo (IR), aunque, contrariamente a lo dicho, el aparato en sí no llegó a ser instalado. Así, el F-4B de serie tuvo la configuración de la proa que se mantuvo incluso después de que entrase en producción el F-4C (llamado en principio F-110A) para la USAF. La forma de la proa no cambió hasta finales de la producción del F-4C, en que se eliminó la sonda de IR, de modo que los F-4C tardíos y los primeros F-4D aparecieron con proas "limpias", ojivales.

Debe tenerse en cuenta que cuando se inició el programa de desarrollo del Phantom, apenas habían pasado diez años del vuelo inaugural del primer caza de reacción norteamericano, el P-80 Shooting Star. Ni un decenio había transcurrido desde que la mejora de estudios alemanes llevase al ala en flecha, como la del F-86 Sabre. Hacía cinco años que EE UU había probado su primer caza capaz de volar supersónicamente en horizontal, el F-100 Super Sabre. Una misma generación había visto la época en que el P-51 Mustang era el principal caza norteamericano y aquella en la que el Phantom entró en servicio. Por eso, era poco menos que sensacional disponer de un caza embarcado capaz de ser catapultado contra bombarderos en aproximación, acercárseles a Mach 2 y empeñarles a más de 30 km.

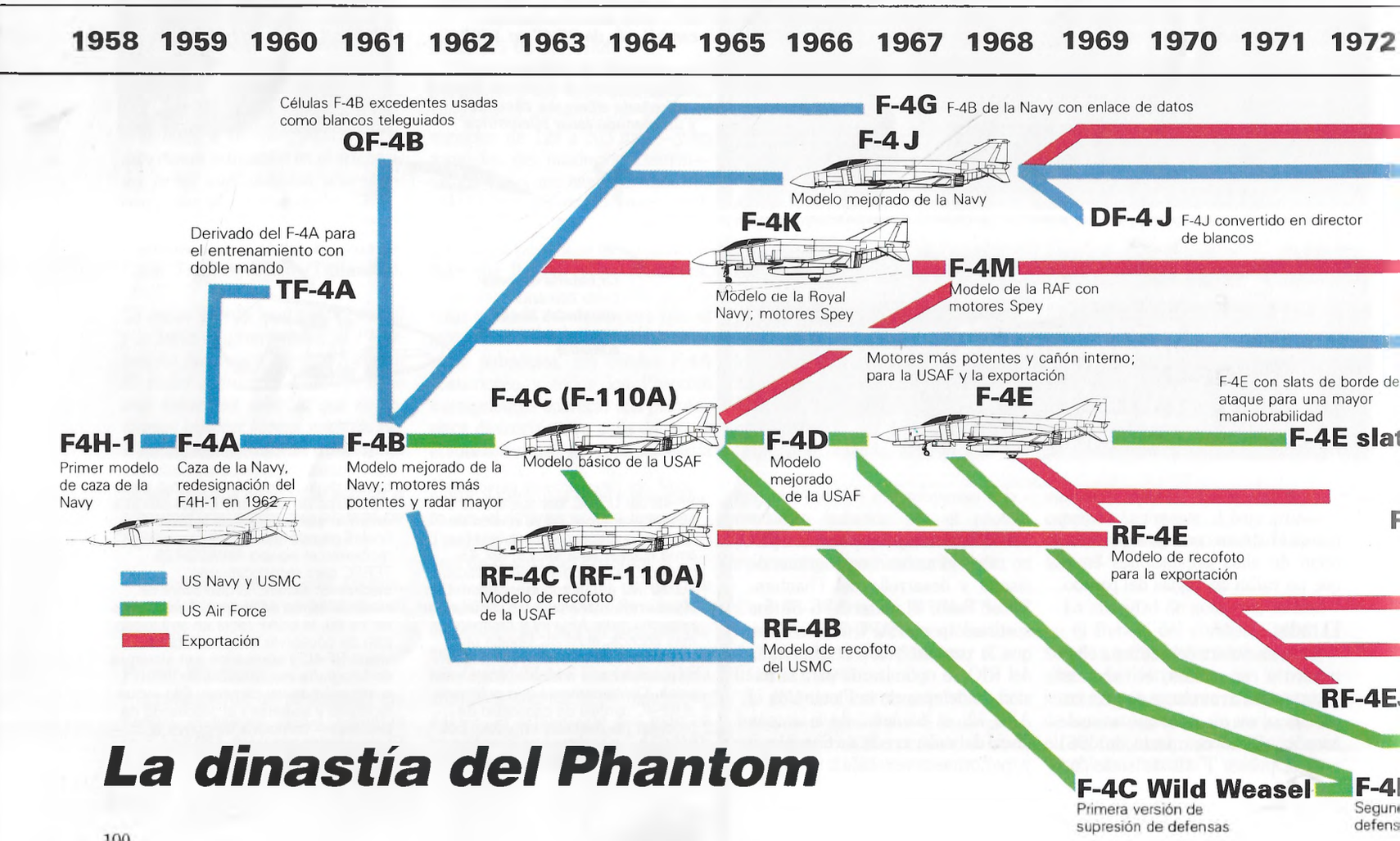
El F-4B de serie introdujo también motores J79-GE-8A/B, algo más potentes (desde el principio, todos los Phantom estuvieron equipados con posquemadores), un sistema de puntería Lear AJB-3 (capaz de apuntar las bombas: el USMC quería que el Phantom recuperase su cometido original de cazabombardero), ala plegable y gancho de cola. La F-4B fue también la última variante del Phantom con los neumáticos originales, pues los F-4C de la USAF introdujeron unos algo mayores que se estandarizaron.

Antes de ser elegido por la Armada y conseguir un contrato de producción, el Phantom hubo de competir con el Vought F8U-3 Crusader de la Armada, que era un avión completamente nuevo y no un desarrollo del precedente F8U-2. El contraste entre ambos modelos es increíble, y demuestra que en 1959-60 el diseño de los cazas futuros estaba por decidir. El F8U-3 debía tener cañones integrados y era un monoplaza monomotor, características que compartía con otros cazas entonces en desarrollo, como el soviético MiG-21.

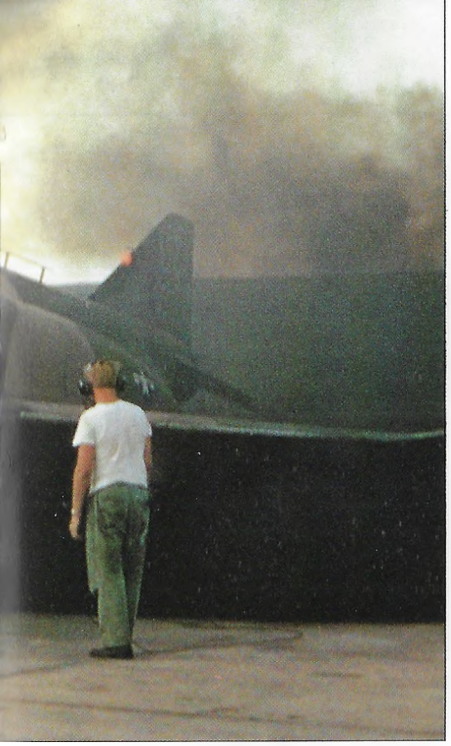
La decisión de proseguir con el Phantom puso fin a la era de los aviadores "lobos solitarios". Cuando EE UU entraba en la guerra más larga de su historia, su caza estándar no llevaba un piloto, sino una tripulación. A diferencia de la *Navy*, la USAF optó porque el segundo tripulante fuese otro "piloto", el *Pilot Systems Operator* (PSO) llamado universalmente GIB (*Guy In Back*). Sólo en 1968 la USAF decidió hacer de él un navegante, llamado WSO por *Weapons Systems Officer*.

Configuración del avión

En 1959-60, el F-4B empezó a llegar a los escuadrones de la Armada, primeramente a los grupos de reemplazo aéreo (RAG), los "Grim Reapers" del VF-101 de NAS Cayo Hueso (Florida) y los "Peacemakers" del VF-121 de NAS Miramar (California). El primer escuadrón operacional de la Flota equipado con el nuevo avión fue el



La dinastía del Phantom



"Be-Devilers" del VF-74 a bordo del USS *Forrestal* (CVA-59). Por entonces, cuando comenzaba el decenio de los 60, se había establecido la configuración básica del Phantom. Entre entonces y la entrega del 5 201.° y último Phantom, en 1979, se introdujeron muy pocos cambios.

El diedro compuesto del ala y el negativo de los estabilizadores del Phantom se remontan a las pruebas de túnel de principios del programa, que sugirieron una forma poco convencional, incluidas velocidades de combate de hasta Mach 2. (Lo que nadie sabía entonces era que ya se había alcanzado la velocidad máxima a la que la gente podía matarse y que raramente el Phantom iba a combatir a más de Mach 1, por no hablar de Mach 2.) En efecto, la forma del ala era muy peculiar, y los ingenieros de McDonnell confundieron a todos al montarle slats de borde de ataque que alteraban el flujo de la capa límite sobre el ala, reduciendo la velocidad de pérdida y haciendo el avión más estable a baja velocidad, sobre todo durante la aproximación para aterrizar.

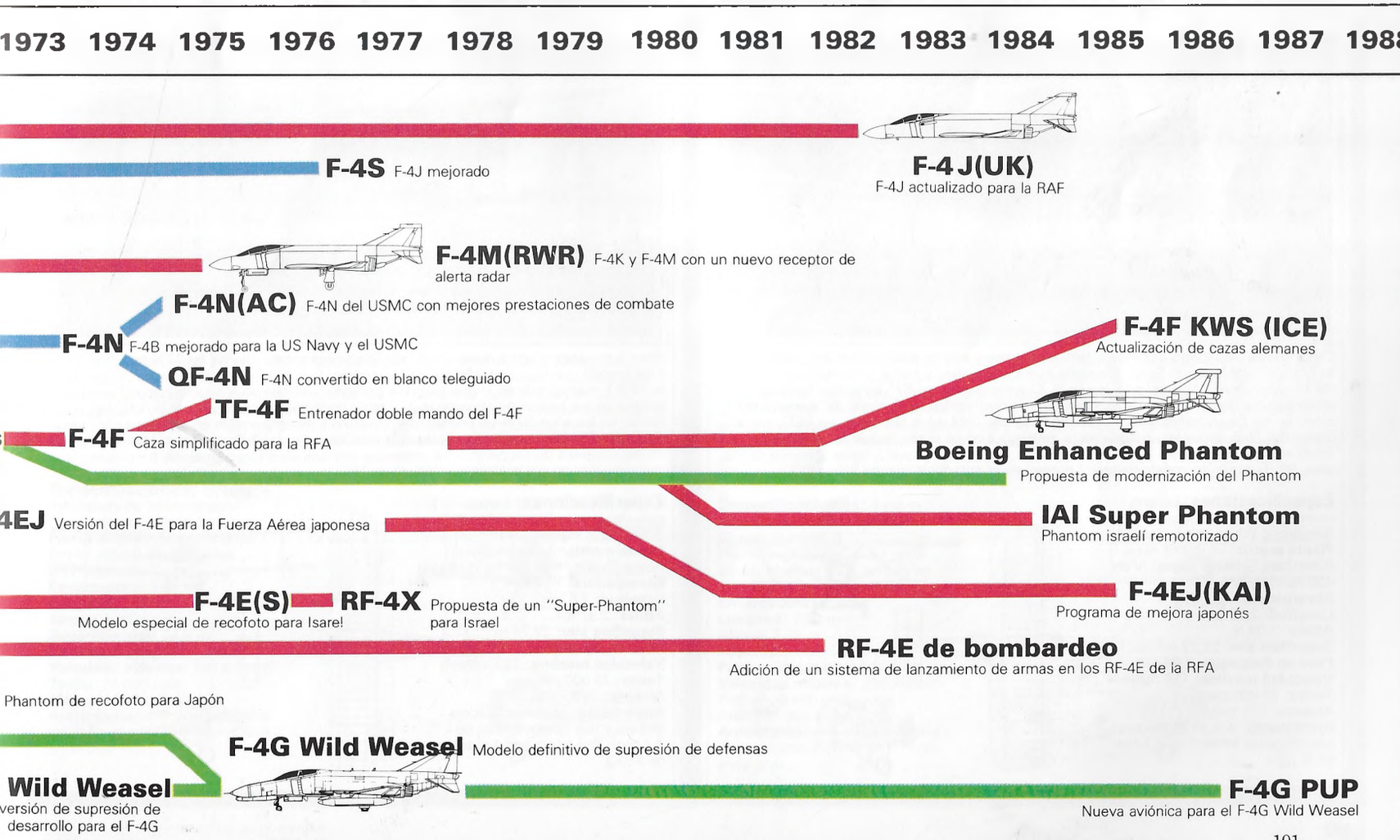
Mucho después se introdujeron slats de maniobra (en los F-4E y F-4S) para hacer al avión más capaz de sostener virajes cerrados en combate. Durante toda su carrera —a diferencia de algunos cazas actuales— el Phantom ha tenido alerones convencionales de borde de fuga (para el viraje) y flaps (para las prestaciones a baja velocidad).

El diedro negativo de los estabilizadores nació de los mismos estudios en el túnel de viento. Muchos cazas anteriores, como el F-104 y el MiG-17, tenían los empenajes horizontales montados en lo alto de la deriva, lo que hacía al avión inestable a elevados ángulos de ataque (AdA) debido a que la propia masa del fuselaje impedía que el flujo llegase a los estabilizadores. Los del Phantom no eran afectados por los altos AdA, pero hubieron de inclinarse hacia abajo para evitar el conflicto de la separación del flujo creada por el borde de fuga alar. En lugar de estabilizadores fijos con timones de altura móviles, el Phantom tenía superficies de control de una pieza (y que, a diferencia de las del F-15, ambas unidades funcionaban al unísono). Aparte de un compensador de accionamiento, tales superficies actuaban como unidades funcionales simples.

Así se concibió el Phantom, que entró en servicio en la US Navy, el USMC y la USAF a primeros de los años 60. Tenía por delante una carrera brillante.

Izquierda: Un RF-4C enciende los motores en su área de dispersión en Udorn (Tailandia). El "Foto-Phantom" proporcionó gran parte del reconocimiento táctico en el Sudeste Asiático, como complemento del McDonnell RF-101 Voodoo.

Abajo: En vuelo a gran altitud sobre Vietnam, un F-4C con bombas de 337 kg en los soportes alares. Los Phantom de la USAF se dedicaron sobre todo a "remover toneladas de tierra", aunque también participaron en la caza de los MiG.

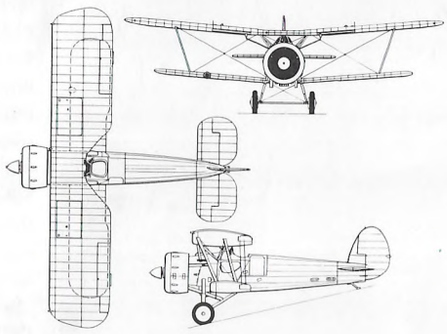


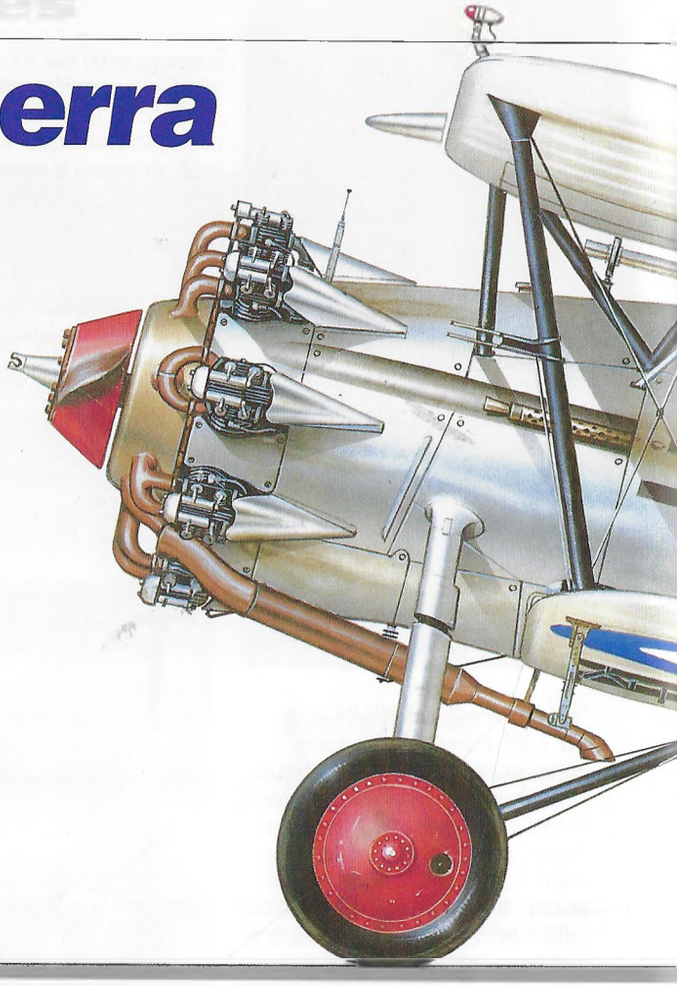
Cazas de preguerra de la RAF

Bristol Bulldog 85

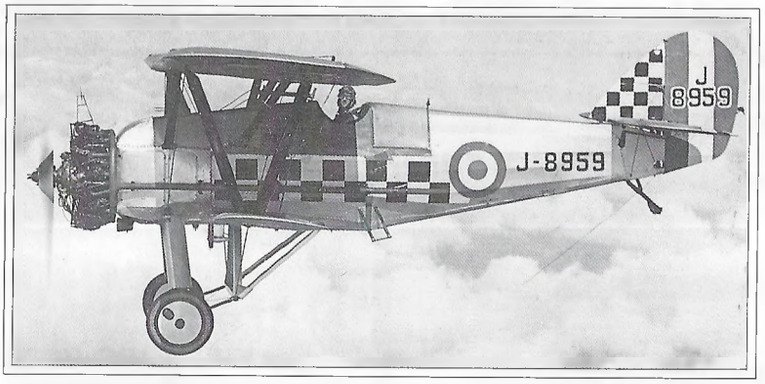
Con lo que supuso el primer avance significativo en la velocidad de los cazas en diez años, el Bulldog, de estructura metálica y con el acostumbrado armamento de dos ametralladoras, llegó a los escuadrones de caza de la RAF basados en la metrópoli (comenzando por el n.º 3) en mayo de 1929. Pese a emplear un motor radial Jupiter de prestaciones insatisfactorias, sirvió en un total de 11 escuadrones y sobrevivió hasta 1936. Algunos ejemplares participaron en la Guerra Civil española. Durante la crisis abisinia de 1935, un escuadrón de la RAF fue enviado con el Bulldog a ultramar. Recordado por sus fascinantes exhibiciones en Hendon, el Bulldog era un avión de pilotaje exigente; de hecho, el posterior Mk IIA tenía un timón de dirección mejorado y el tren reforzado.

Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Bristol Bulldog Mk IIA
Planta motriz: un motor radial Bristol Jupiter VIIIF de 490 hp (366 kW)
Envergadura: 10,34 m
Longitud: 7,62 m
Altura: 3,00 m
Superficie alar: 29,90 m²
Peso en despegue: 1 590 kg
Velocidad máxima: 174 millas/h
Techo: 27 000 pies
Alcance: 295 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa



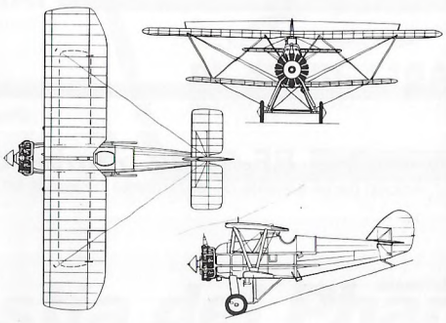


Armstrong Whitworth Siskin 86



Desarrollado del biplano Siddeley Siskin, de madera y con un motor radial ABC Dragonfly, el Armstrong Whitworth Siskin III estaba hecho de madera y metal, y montaba un motor de 14 cilindros en doble estrella Jaguar III. Con montantes en "V" entre sus dos alas de envergaduras desiguales y dos ametralladoras sincronizadas, el Siskin III (57 ejemplares) sirvió en los Escuadrones 41 y 111 desde mayo de 1924 y fue reforzado, en 1927, por el Siskin IIIA (348 unidades), íntegramente metálico. Con un motor Jaguar IV, el Mk IIIA sirvió en los Escuadrones 1, 17, 19, 25, 29, 32, 41, 43, 54, 56 y 111 hasta primeros de los años 30. También se construyeron 47 entrenadores con doble mando Siskin IIIDC.

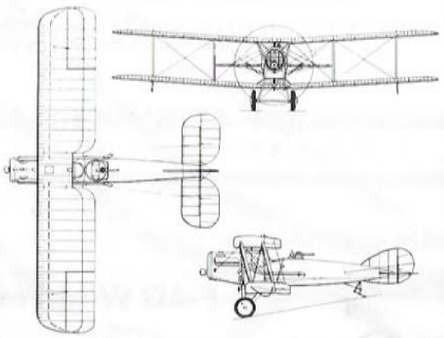
Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Armstrong Whitworth Siskin IIIA
Planta motriz: un motor radial Armstrong Siddeley Jaguar IV de 420 hp (313 kW)
Envergadura: 10,10 m
Longitud: 7,72 m
Altura: 3,09 m
Superficie alar: 27,22 m²
Peso en despegue: 1 367 kg
Velocidad máxima: 156 millas/h
Techo: 27 000 pies
Alcance: 225 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa



Bristol F2.B Fighter 87

Pese a su aspecto desgarbado, el biplaza Bristol Fighter era apenas un 20% mayor y más pesado que los cazas monoplazas de finales de la I Guerra Mundial. En la posguerra, el F2.B fue empleado en lo que después se llamaría el "apoyo al suelo", simplemente porque en los teatros de ultramar la RAF tenía poca necesidad de ejercer la defensa aérea. En los años 20 sirvió en cuatro escuadrones de cooperación en Alemania. En Oriente Medio y la Frontera Nordoccidental de India, el F2.B voló en un total de 10 escuadrones de cooperación, a veces con bombas de 45 kg bajo el ala, hasta que fue reemplazado por el Westland Wapiti en 1931.

Especificaciones: biplaza polivalente y de "apoyo al suelo" Bristol F2.B Fighter
Planta motriz: un motor Rolls-Royce Falcon III de 240 hp (179 kW)
Envergadura: 11,99 m
Longitud: 7,87 m
Altura: 2,97 m
Superficie alar: 37,74 m²
Peso en despegue: 1 176 kg
Velocidad máxima: 126 millas/h
Techo: 20 000 pies
Alcance: 290 millas
Armamento: una ametralladora Vickers y una Lewis, ambas de 7,7 mm; dos bombas subalares de 45 kg

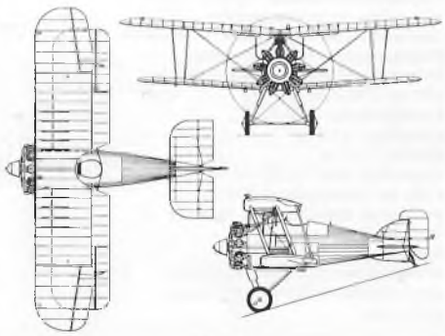


Este Bristol Bulldog IIA lleva la banda azul del Escuadrón 32. El color rojo de la deriva y las ruedas significa que el avión pertenece al jefe de la Patrulla A. El Bulldog llegó a equipar dos tercios de los escuadrones de caza de la RAF.

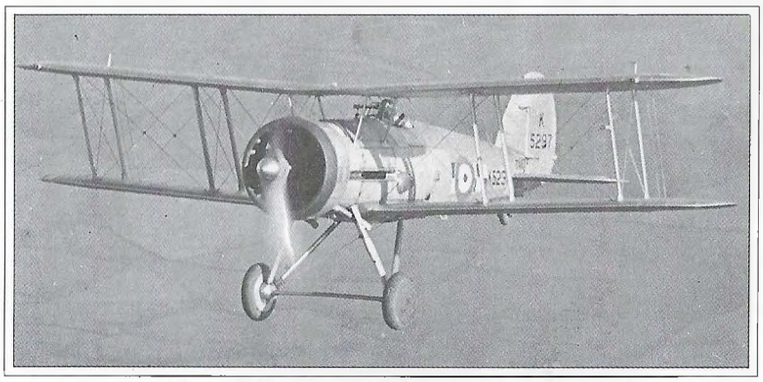
Gloster Gamecock 88

Sustituto del Siskin IIIA en los escuadrones de la RAF, el Gamecock fue el último caza con estructura de madera, hecho forzado por la escasez de mano de obra preparada para trabajar el metal. Empleaba un motor radial de 9 cilindros Bristol Jupiter, que, en 1926, era más fiable y barato que el Jaguar, y supuso una mejora importante respecto del caza Grebe. Muy maniobrero, fue muy popular entre sus pilotos y se le recuerda por sus vistosas exhibiciones acrobáticas en Hendon. Del Gamecock se produjeron 82 ejemplares, que sirvieron en cinco escuadrones hasta julio de 1931.

Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Gloster Gamecock I
Planta motriz: un motor radial Bristol Jupiter VI de 425 hp (317 kW)
Envergadura: 9,08 m
Longitud: 7,90 m
Altura: 2,95 m
Superficie alar: 24,9 m^2
Peso en despegue: 1 300 kg
Velocidad máxima: 155 millas/h
Techo: 25 000 pies
Alcance: 260 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa

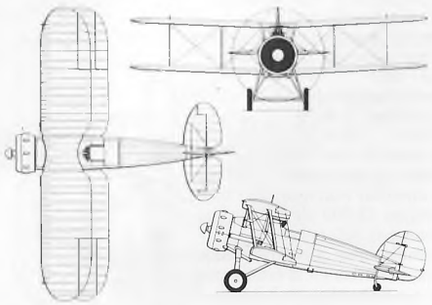


Gloster Gauntlet 89



La Especificación F.7/30, emitida en 1930, pedía un caza con cuatro ametralladoras y una velocidad de 400 km/h, esperándose que ello fuese satisfecho por un avión con motor en línea, quizá un monoplano. Pero, debido al fracaso del motor preferido —el Goshawk—, el contendiente más favorable fue el biplano de motor radial Gauntlet, cuya velocidad, aunque no satisfacía las expectativas, era una mejora importante. Puesto en vuelo en octubre de 1932, el prototipo fue seguido por 228 ejemplares de serie que sirvieron en 20 escuadrones de la RAF y Auxiliares, y que fueron retirados a comienzos de la II Guerra Mundial. El Mk II empleaba una estructura metálica Hawker mejorada.

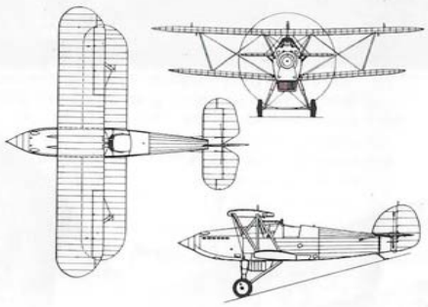
Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Gloster Gauntlet II
Planta motriz: un motor radial Bristol Mercury VIS2 de 645 hp (481 kW)
Envergadura: 9,99 m
Longitud: 7,98 m
Altura: 3,25 m
Superficie alar: 29,26 m^2
Peso en despegue: 1 802 kg
Velocidad máxima: 230 millas/h
Techo: 33 500 pies
Alcance: 460 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa

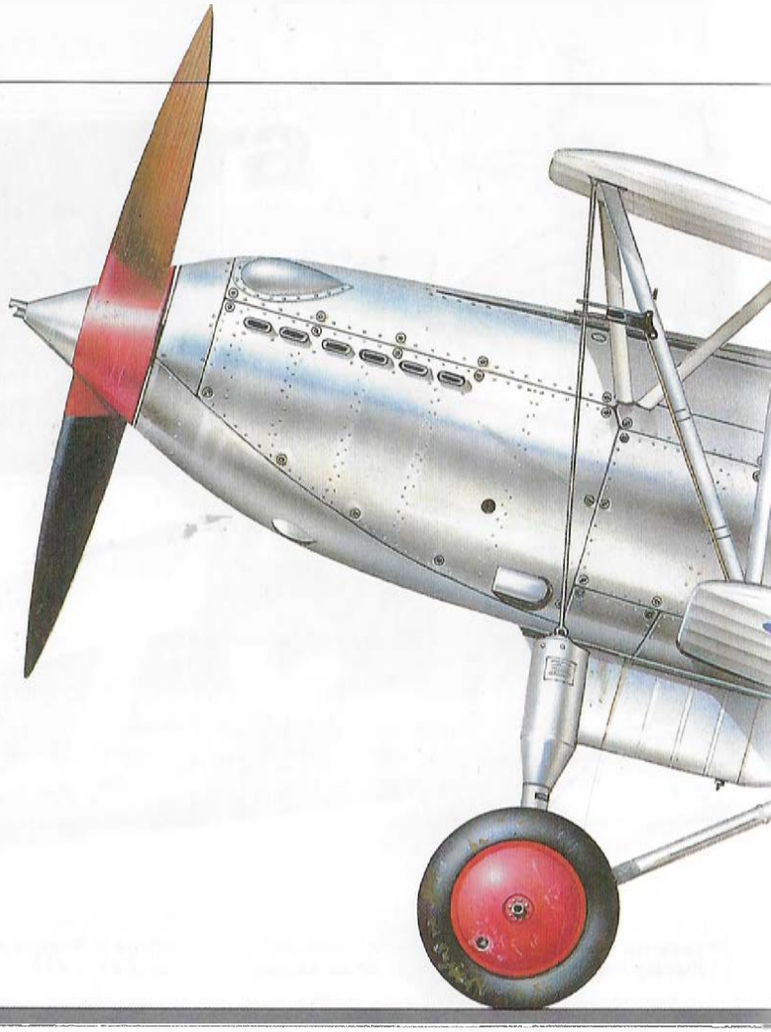


Hawker Fury 90

Quintaesencia del caza biplano británico, el elegante Fury I (118 ejemplares) voló en 1929 y se unió al Escuadrón 43 de Tangmere en mayo de 1931, seguido por los Escuadrones 1 y 25 nueve meses después. Primer caza de la RAF que superaba las 200 millas/h, el Fury demostró la capacidad de su diseñador de carenar el motor Kestrel (emulado con el Merlin en el Hurricane y el Spitfire). Tres ejemplares combatieron en la Guerra Civil española. En noviembre de 1936 apareció el Fury II (113 ejemplares con motor Kestrel VI, ruedas carenadas y una velocidad de 233 millas/h), que equipó cuatro escuadrones en las vísperas de la II Guerra Mundial. Un avión parecido fue el caza naval Nimrod, del que se produjeron 81 unidades.

Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Hawker Fury I
Planta motriz: un motor lineal Rolls-Royce Kestrel IIS de 525 hp (392 kW)
Envergadura: 9,14 m
Longitud: 8,14 m
Altura: 3,10 m
Superficie alar: 23,44 m²
Peso en despegue: 1 584 kg
Velocidad máxima: 207 millas/h
Techo: 28 000 pies
Alcance: 305 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa



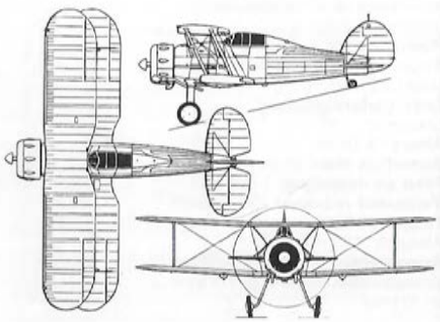


El estilizado y agraciado Hawker Fury contrastaba de forma muy acusada con su rudimentario y chato rival, el Bristol Bulldog. Ambos fueron diseñados como sustitutos de los viejos Siskin y Gamecock del Mando de Caza. El elegante Fury era más veloz que el Bulldog, pero fue construido en cantidades limitadas. Ambos eran aviones muy maniobreros y también ambos hicieron las delicias de sus pilotos, pero los escuadrones equipados con el Fury se consideraron pertenecientes a la élite de los cazadores. Este ejemplar fue pilotado por el jefe de la Patrulla A del Escuadrón 43 de Tangmere, los famosos "Fighting Cocks".

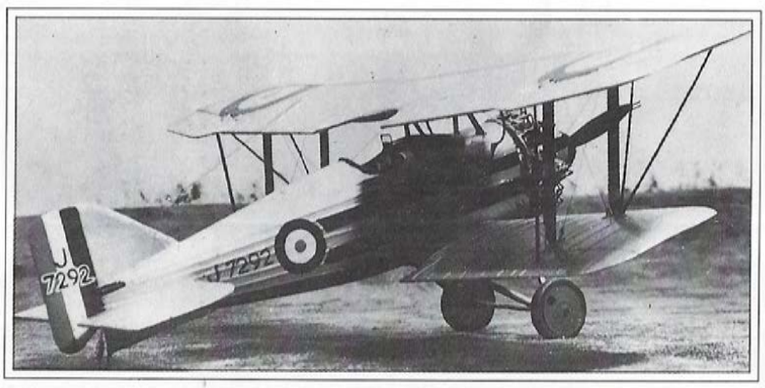
Gloster Gladiator 91

Desarrollo directo del Gauntlet, el Gladiator fue el vencedor definitivo de la Especificación F.7/30, voló en setiembre de 1934 y obtuvo grandes pedidos de serie (443 para la RAF y 60 para la Armada como Sea Gladiator). Con cabina cerrada, flaps de aterrizaje en las dos alas, tren cantilever y cuatro ametralladoras, el Gladiator sirvió en 32 escuadrones de la RAF y la Armada, combatiendo en Oriente Medio durante la II Guerra Mundial. El Mk II estaba propulsado por un motor Mercury VIIIA que accionaba una hélice tripala Fairey y estaba modificado para el desierto. El Sea Gladiator tenía gancho de apontaje y un bote salvavidas.

Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Gloster Gladiator I
Planta motriz: un motor radial Bristol Mercury IX de 840 hp (627 kW)
Envergadura: 9,83 m
Longitud: 8,36 m
Altura: 3,15 m
Superficie alar: 30,00 m²
Peso en despegue: 2 157 kg
Velocidad máxima: 253 millas/h
Techo: 33 000 pies
Alcance: 490 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas en la proa y dos alares Browning de 7,7 mm

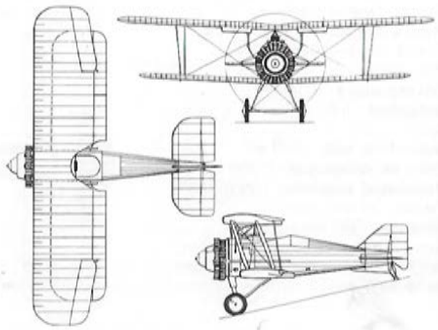


Gloster Grebe 92



El Grebe fue un desarrollo (a través del experimental Grouse) del Nieuport Nighthawk; era, sin embargo, un biplano de una sección y alas desiguales, y montaba el motor por entonces favorito de la RAF, el Jaguar. Los tres prototipos se llamaron Grebe I y fueron seguidos por 112 Mk II de serie; los primeros fueron para el Escuadrón 25 —en sustitución del Snipe— en octubre de 1924, seguido por los Escuadrones 19, 29, 32 y 56, todos en la metrópoli. El Grebe fue evaluado como caza parasitario del dirigible R.33. Problemas de bataneo alar provocaron varios accidentes, que se solventaron añadiendo montantes en "V" para arriostrar los bordes marginales del ala superior.

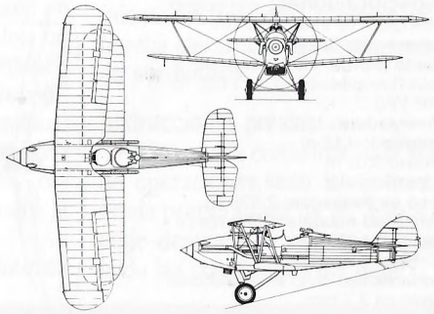
Especificaciones: biplano monoplaza de interceptación Gloster Grebe II
Planta motriz: un motor radial Armstrong Siddeley Jaguar IV de 400 hp (298 kW)
Envergadura: 8,94 m
Longitud: 6,17 m
Altura: 2,82 m
Superficie alar: 23,95 m²
Peso en despegue: 1 187 kg
Velocidad máxima: 152 millas/h
Techo: 23 000 pies
Alcance: 240 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa



Hawker Demon 93

En 1930, la aparición del bombardero ligero Hart, con una velocidad mayor que el más veloz de los cazas (el Bulldog), indujo al Ministerio del Aire a pedir una versión de caza del mismo. Ésta, el biplaza Demon, entró en servicio en el Escuadrón 23 en mayo de 1931 y, aunque no tan rápido como el monoplaza Fury —que por entonces se entregaba a las unidades—, fue muy popular y equipó 14 escuadrones de la RAF y Auxiliares en Gran Bretaña y Oriente Medio (sirvió en los Escuadrones 23, 41, 64 y 74 en el Mediterráneo durante la crisis abisinia). Los aviones tardíos, producidos por Boulton Paul, llevaban un carenado protector para el artillero. La producción totalizó 239 ejemplares.

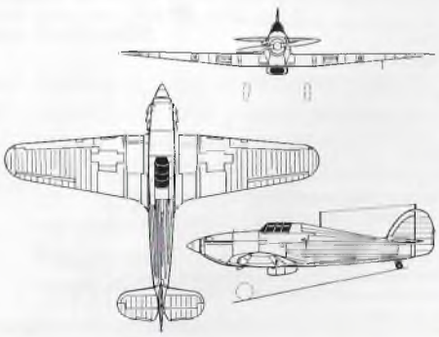
Especificaciones: biplano biplaza de caza Hawker Demon I
Planta motriz: un motor lineal Rolls-Royce Kestrel V(DR) de 560 hp (418 kW)
Envergadura: 11,35 m
Longitud: 9,02 m
Altura: 3,18 m
Superficie alar: 32,31 m²
Peso en despegue: 2 119 kg
Velocidad máxima: 182 millas/h
Techo: 27 500 kg
Alcance: 450 millas
Armamento: dos ametralladoras Vickers de 7,7 mm en la proa y una Lewis de 7,7 mm en la cabina trasera



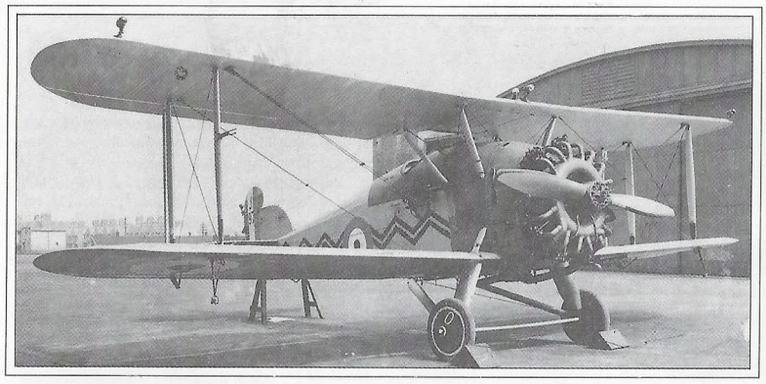
Hawker Hurricane I *(preguerra)* 94

Primer caza de la RAF monoplano, con tren retráctil y capaz de superar las 300 millas/h, el Hurricane voló en noviembre de 1935 y entró en servicio, en el Escuadrón 111, en diciembre de 1937. Armados con ocho ametralladoras, los primeros ejemplares tenían el ala revestida en tela y hélices bipalas de madera. Un año antes que el Spitfire, el Hurricane fue elegido, en 1939, puntal del Mando de Caza: al estallar la guerra se habían entregado 497 ejemplares, que equipaban 17 escuadrones. Por entonces aparecían versiones con el ala revestida en metal y hélice tripala de paso variable, en tanto que se probaban modificaciones de tropicalización y un armamento de cañones.

Especificaciones: monoplano monoplaza de interceptación Hawker Hurricane I
Planta motriz: un motor lineal Rolls-Royce Merlin III de 1 030 hp (768 kW)
Envergadura: 12,19 m
Longitud: 9,58 m
Altura: 4,00 m
Superficie alar: 23,55 m²
Peso en despegue: 2 996 kg
Velocidad máxima: 316 millas/h
Techo: 33 200 pies
Alcance: 460 millas
Armamento: ocho ametralladoras alares de 7,7 mm

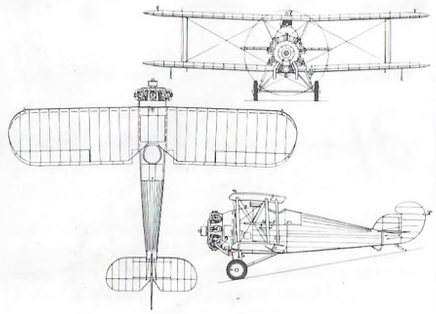


Hawker Woodcock 95

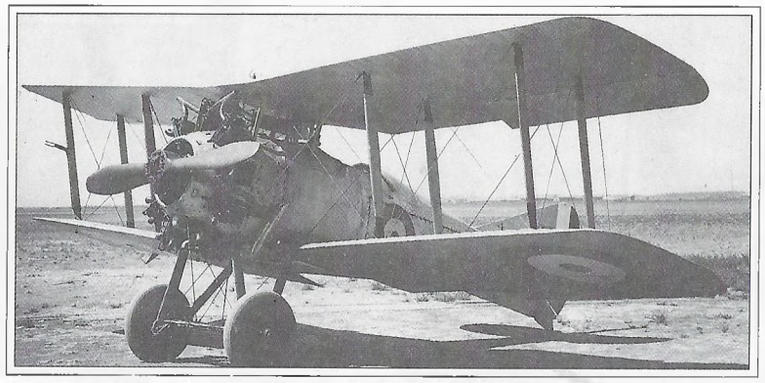


Desarrollo biplano de una sección del fracasado Woodcock I, el Mk II perpetuó la fórmula de los cazas de la I Guerra Mundial (motor radial, estructura de madera y dos armas), por lo que no era mucho más avanzado que el Snipe. Sin embargo, permitió a la compañía Hawker subsistir durante los años 20. Los Woodcock fueron, además, los primeros cazas nocturnos diseñados como tales de la RAF. Equipó al Escuadrón 3 de Upavon en octubre de 1925 y al n.º 17 en abril del siguiente año; de ambas unidades dependía la defensa nocturna de las Midlands de un posible ataque desde Francia. Se construyeron 63 ejemplares, que en 1928 fueron sustituidos por el Gloster Gamecock.

Especificaciones: monoplaza de interceptación nocturna Hawker Woodcock II
Planta motriz: un motor radial de 9 cilindros Bristol Jupiter IV de 420 hp (313 kW)
Envergadura: 9,91 m
Longitud: 7,09 m
Altura: 3,12 m
Superficie alar: 32,16 m²
Peso en despegue: 1 380 kg
Velocidad máxima: 138 millas/h
Techo: 20 000 pies
Alcance: 280 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa

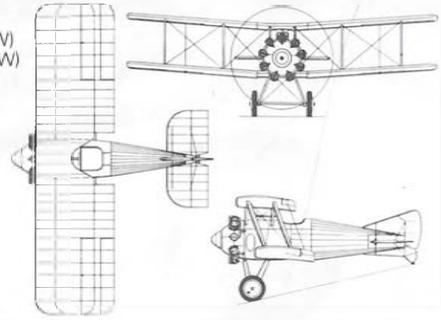


Nieuport Nighthawk 96

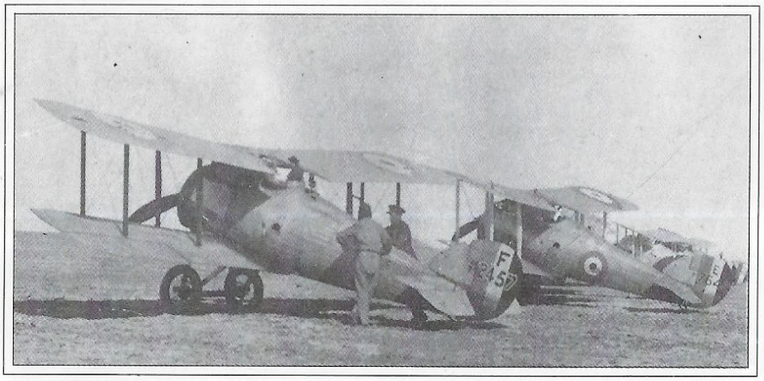


Caza poco conocido de la primera posguerra mundial, el Nighthawk empleaba un motor radial fijo en vez del por entonces común rotativo. Vencedor de la competición Tipo I SS de la RAF y diseñado en su mayor parte por H.P. Folland, el Nighthawk obtuvo un limitado contrato de producción para la Gloucestershire Company (después Gloster Aircraft Co): cuatro ejemplares —dos con motor Jaguar y dos con el Jupiter— sirvieron con los Snipe del Escuadrón 1 en Mesopotamia para su evaluación comparativa en 1923-24. Construido en madera, el Nighthawk supuso la transición del SE.5A a los cazas Gloster Grebe y Gamecock de la posguerra.

Especificaciones: biplano monoplaza de caza Nieuport Nighthawk
Planta motriz: un motor radial Siddeley Jaguar II de 325 hp (242 kW) o Bristol Jupiter III de 385 hp (287 kW)
Envergadura: 8,53 m
Longitud: 5,49 m
Altura: 2,74 m
Superficie alar: 25,46 m²
Peso en despegue: 1 158 kg
Velocidad máxima: 150 millas/h*
Techo: 24 900 pies*
Alcance: 310 millas*
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa
*con el motor Jaguar

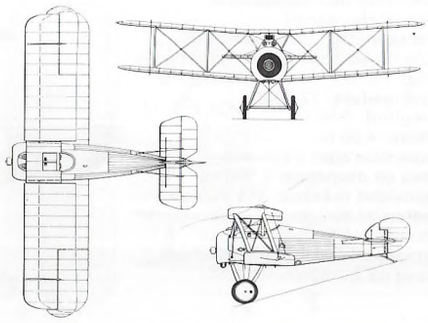


Sopwith Snipe 97

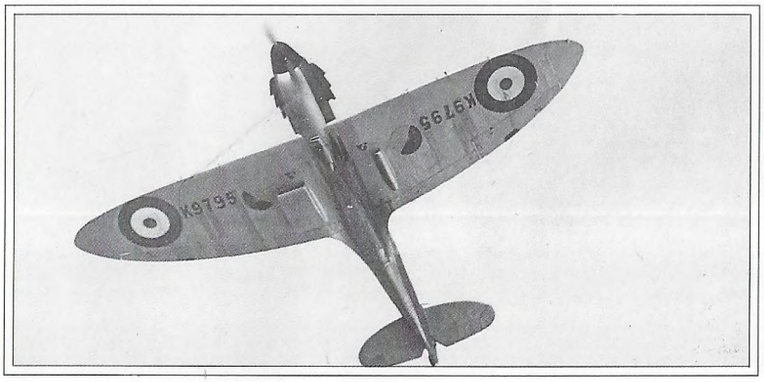


Clásico caza de finales de la I Guerra Mundial, el Snipe siguió al servicio de la RAF después del armisticio y fue el único caza de las unidades metropolitanas durante unos años. Equipó 11 escuadrones en Gran Bretaña y cuatro en ultramar, aunque durante un tiempo (1920-22) los Snipe del Escuadrón 25 fueron la única defensa de caza de las Islas Británicas. Muy maniobrero, estaba construido de madera y presentaba dos alas de envergaduras idénticas. El Snipe siguió en los escuadrones metropolitanos hasta agosto de 1926 —en que fue reemplazado por el Gamecock— y en Iraq durante tres meses más, aunque los biplazas de entrenamiento estuvieron en activo hasta 1928.

Especificaciones: biplano monoplaza de caza Sopwith 7.1 Snipe
Planta motriz: un motor de 9 cilindros en estrella BR.2 de 230 hp (172 kW)
Envergadura: 9,17 m
Longitud: 6,02 m
Altura: 2,67 m
Superficie alar: 25,11 m²
Peso en despegue: 917 kg
Velocidad máxima: 121 millas/h
Techo: 20 000 pies
Alcance: 240 millas
Armamento: dos ametralladoras sincronizadas Vickers de 7,7 mm en la proa y ocho bombas ligeras

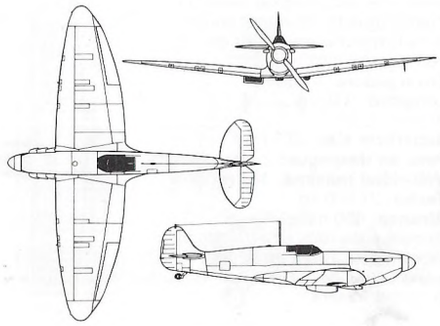


Supermarine Spitfire I (preguerra) 98



Influenciado por sus hidros del Trofeo Schneider, R.J. Mitchell produjo el Spitfire para responder a un requerimiento de 1934 por un caza; el prototipo voló en marzo de 1936 y poco después fue equipado con ocho ametralladoras. Construido con revestimiento metálico resistente (con las superficies de control enteladas), el Spitfire era muy elegante con su ala elíptica y su tren que se retraía hacia afuera. Las primeras entregas fueron, en agosto de 1938, para el Escuadrón 19 de Duxford, que no fue declarado operacional hasta primeros de 1939. Al estallar la guerra había nueve escuadrones equipados con este avión; los motores Merlin con hélices de madera eran reemplazados por los Merlin III y propulsores tripala.

Especificaciones: monoplano monoplaza de interceptación Supermarine Spitfire I
Planta motriz: un motor lineal Rolls-Royce Merlin III de 1 030 hp (768 kW)
Envergadura: 11,23 m
Longitud: 9,12 m
Altura: 3,02 m
Superficie alar: 22,49 m²
Peso en despegue: 2 626 kg
Velocidad máxima: 355 millas/h
Techo: 34 000 pies
Alcance: 510 millas
Armamento: ocho ametralladoras alares de 7,7 mm



Piloto de pruebas del Tornado

Pocos aviones pueden atrapar al Tornado a baja cota. Con el ala en flecha máxima y sus motores RB.199 desarrollando 35 000 libras de empuje a plena poscombustión, el Tornado ADV puede superar Mach 2,2.

"Parece que no haya resistencia; es un avión muy fino, y por eso acelera tan bien."

Keith Harley se prepara para un nuevo vuelo de evaluación. Durante su larga carrera como piloto de pruebas, Hartley ha volado en numerosos aviones. En este artículo narra una jornada como piloto de proyecto del Tornado ADV.

"El avión de pruebas del momento es el A.01, el primer prototipo ADV. En ciertos aspectos es bastante diferente de los aparatos de serie, aunque aerodinámicamente es muy similar. La principal diferencia externa es el carenado que se le ha instalado en la base de la deriva y que aloja un gran paracaídas. Si se produce una barrena y fallan los procedimientos de recuperación soltaré el paracaídas, que producirá un rápido descenso de la proa, reducirá la incidencia y detendrá la barrena.

"La principal diferencia interna es que se le ha añadido una unidad de potencia para emergencias, accionada por una gran bomba de hidracina; esta bomba proporciona energía hidráulica y eléctrica para accionar el sistema de control en el caso de que se produzca una doble parada de motor durante una barrena. Y, además, para el mismo fin tenemos también una bomba electrohidráulica alimentada por batería."

Instrucciones previas

"Mi jornada comienza en la sala de operaciones, con la acostumbrada primera taza de té. Ello sucede después de haber comprobado las condiciones del tiempo y haber acordado la reunión rutinaria con el *runner*, el ingeniero que se ocupa del estado del avión.

"Como piloto de proyecto del Tornado, estoy al tanto de todo cuanto concierne al empleo, gobierno, diseño de la cabina e incluso manuales técnicos del avión. Asimismo, estoy en estrecho contacto con la RAF y las tripulaciones de los países compradores. Ello supone mucho papeleo, numerosas llamadas telefónicas y ver a mucha gente, en fin, un trabajo que difícilmente se puede planear con demasiada antelación.

Panavia Tornado ADV

El A.02, segundo prototipo ADV, sirve todavía en el aeródromo de BAe en Warton en trabajos de desarrollo aerodinámico, de radar y de armas.

Radar
"Ahora estamos trabajando ya con el radar definitivo. Presenta un buen número de modificaciones y ha supuesto una notable mejora respecto del diseño original. Tiene un modo completamente nuevo de reversión manual para el combate aéreo: es un gran paso adelante, algo que llevábamos esperando desde hacía mucho tiempo. Si entras en combate cerrado con un «Flanker» o un avión similar, la nueva palanca y el software te permiten apuntar el radar en la dirección correcta en menos tiempo y reducen la necesidad de pulsar botones."

Misiles Sky Flash
Los ejemplares de evaluación están pintados de amarillo, con cruces negras que permiten una interpretación correcta de las fotografías de alta velocidad de los lanzamientos.

Barquillas de cámaras
En unas barquillas de ECM modificadas se llevan cámaras que fotografían los lanzamientos de prueba de los Sky Flash. Las ventanillas de la parte exterior han sido condenadas.

Keith Hartley, con el mono de vuelo color naranja que es preceptivo para los pilotos de pruebas británicos, realiza la inspección prevuelo antes de una salida en el BAe EAP, el avanzado demostrador tecnológico para el EFA.

"La reunión prevuelo concierne a todos aquellos a los que puede interesar, básicamente los chicos que han preparado el vuelo, el *runner* del avión, dos aerodinamicistas y cinco ingenieros de evaluaciones en vuelo (tres expertos en el análisis de cualidades de gobierno y dos especializados en motores y células. También participa el piloto de seguridad de telemetría, del que ya hablaremos.

"El *runner* explica el plan de la prueba, detallando todos los puntos de la evaluación. En cada uno de ellos, los ingenieros de gobierno y aerodinámica predicen qué debe suceder. En este vuelo exploraremos el gobierno con elevados ángulos de incidencia, pero no entraremos en barrena (el SPILS puede corregir todo cuanto yo intente). Sin embargo, hablamos de qué debe hacerse en caso de una pérdida de la onda de choque, los procedimientos de recuperación, las respuestas de los motores y demás."

Listo para el carreteo

"Una vez concluidas las comprobaciones externas, me instalo en la cabina y conecto la telemetría y las radios. Intervienen el piloto de seguridad y el equipo de medición telemétrica — indicativo «Boffin»—, que realizan una serie de comprobaciones de instrumentación y sistemas. La alineación de la plataforma inercial dura unos minutos, pero por entonces los motores ya están funcionando, han terminado los exámenes prevuelo y todo está ya preparado.

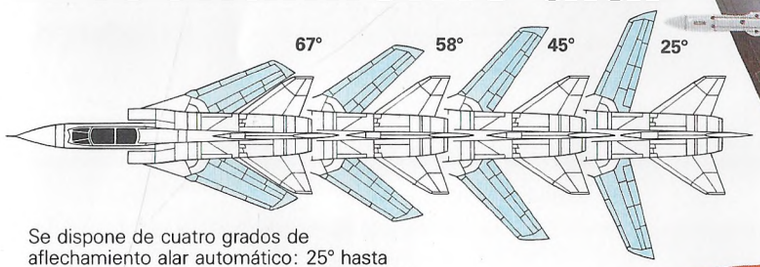
"El avión lleva cuatro Sky Flash y cuatro Sidewinder, con dos tanques de combustible subalares de 2 250 litros, aunque en esta salida van vacíos. Una vez en la pista,

Coloración
El esquema blanco, gris y negro del avión se eligió por razones estéticas y para que el aparato resultase muy visible. Lleva pintadas numerosas cruces negras para facilitar el análisis de las fotografías de las pruebas.

Controles de vuelo
El Tornado tiene flaps de envergadura plena, de modo que el alabeo se consigue mediante unos espóiler de extradós y los estabilizadores en movimiento diferencial, que también controlan el cabeceo. Cuando el piloto realiza una demanda de control, la orden es enviada a la superficie apropiada a través del SPILS, un computador que impide que el piloto sobrecargue el avión o pierda el control.

Planta motriz
El A.02 fue el primer Tornado con las toberas de los posquemadores alargadas que se adoptaron en los motores RB.199 Mk 104 que propulsan al Tornado F.Mk 3.

Aflechamiento alar



Se dispone de cuatro grados de aflechamiento alar automático: 25° hasta Mach 0,73; 45° hasta Mach 0,88; 58° hasta Mach 0,95; y 67° más allá de esa velocidad.

Ala
Sus slats y flaps dan al Tornado un gobierno muy dócil a baja velocidad.
"En el circuito se comporta como un JP. Es más fácil de pilotar que un Cessna 172. Cualquiera del aeroclub de Blackpool sería capaz de pilotarlo con sólo que practicara una hora de circuitos."

doy gases contra los frenos y compruebo por última vez que funcionan como es debido. La velocidad de despegue no es siempre igual, pues depende del peso, la configuración, la temperatura y cosas así. Pero es siempre un despegue muy rápido, el avión alza el vuelo muy bien bajo la mayoría de las condiciones que se dan en la zona.

"Para este peso, unas 24 toneladas con tanques pequeños, la rotación se produce a 170 nudos. Aceleras a unos 7 nudos por segundo, de modo que, si todo va bien, alcanzas V a unos 184 nudos. Con este peso, V es de 125 nudos, lo que significa que si falla un motor por encima de esa velocidad, puedes continuar y trepar con el otro."

Posibilidades de frenado

"En el otro extremo del espectro está lo que debes hacer para abortar. La velocidad máxima para detenerse es de 140 nudos; ésta depende de la longitud de la pista y de lo que hagas. También calculamos una velocidad máxima de frenado en emergencia, la velocidad máxima a la que puedes clavar los frenos, sin quemarlos, para detener el avión. En este caso, como llevamos el carenado para el paracaídas de recuperación de barrena, no podemos utilizar los inversores de empuje —que tienen un efecto espectacular en la deceleración del aparato—, de modo que nuestra velocidad de detención es bastante inferior a la normal.

"Llevaremos a cabo esta salida utilizando la telemetría. Es un equipo muy útil; ya lo tuvimos para el proyecto del Tornado a principios de los años 70 y lo empleamos en trabajos de alto riesgo, como pruebas estructurales, gobierno a elevados ángulos de incidencia, vuelo a alta velocidad, evaluaciones críticas de los motores y cosas parecidas.

"La instrumentación del avión transmite cientos de parámetros a tierra, donde los ingenieros pueden seguir el comportamiento del avión en el instante preciso y confirmar que los resultados se ajustan a lo que se había previsto. En pruebas tales como las evaluaciones estructurales y la expansión de la envolvente de la velocidad de bataneo, debes trabajar de una forma progresiva. Te vas acercando al límite de velocidad previsto mediante pequeños incrementos de, digamos, 25 nudos. Anteriormente debías aterrizar

después de cada incremento para que los ingenieros pudiesen analizar los datos. Puede que la expansión de esa envolvente de vuelo te supusiese diez vuelos, lo que ahora puedes hacer en uno solo.

"Mientras asciendo hacia la zona de barrenas llevo a cabo otra serie de comprobaciones para asegurarme de que «Boffin» está extrayendo información válida de la telemetría. Tráfico aéreo me tiene rodeado de aviones comerciales. Es una lástima que el área de barrenas esté tan cerca de una de las aerovías más concurridas de Gran Bretaña.

"Llevamos a cabo las pruebas de barrenas sobre una región remota sobre los Peninos, de modo que si el avión entra en barrena y no puede recuperarla, podemos encontrar todos los restos más tarde (antes habré saltado del avión, claro)."

Numerosos dispositivos de alta sustentación y poderosos motores Turbo Union RB.199 dan al Tornado ADV, incluso a plena carga, excelentes prestaciones de despegue, aunque no puede operar desde pistas de hierba.

Más fino

"Comparado con el IDS, las diferencias del ADV no son tantas sobre el papel, pero en la práctica es un avión diferente en ciertos aspectos. Es un avión más vivo, tiene un poco más de empuje y es algo más fino, de manera que sube muy bien. Por supuesto, en el ADV llevamos bastante más combustible. El F.Mk 3 monta los motores Mk 104, con unas toberas más largas. El A.02, el segundo prototipo, fue el primero que voló con esas toberas alargadas. Sus motores eran los Mk 103D, unos 103 normales con las toberas modificadas, pero por lo demás y a todos los efectos son idénticos al Mk 104."

Vuelta a la madera

"La popa del fuselaje del A.02 ha sido alargada con madera (¡tenemos un contrato con Rentokil para que impida la aparición de carcoma!). Es una pieza no estructural, sólo un taco de madera para llenar el hueco. Ello hace al avión más largo y estilizado, con una finura aún mayor que la del ADV. Personalmente creo que existe una diferencia importante entre el F.Mk 3 y el anterior F.Mk 2: una menor resistencia. Por la misma razón, también hay una diferencia notoria entre el IDS y el F.Mk 2. Aunque el ADV tiene una célula más pesada, todavía trepa mejor que el IDS, la versión de ataque."

Lo británico es lo mejor

"Quizá el cambio más relevante es que el ADV es un avión hecho totalmente al «estilo británico», pensado sólo para la función de la defensa aérea. El IDS estaba hecho más a la americana: es un avión esencialmente trinacional, y los alemanes y los italianos están más americanizados debido al entrenamiento, la experiencia y el entorno. El ADV no es tan ligero como el Hunter, pero es más fácil y cómodo de maniobrar duro que el IDS, que es justo lo que necesitas en un caza."

Todas las innovaciones

"El grueso del trabajo de desarrollo del ADV estaba en las innovaciones, los sistemas de armas y los de gestión de los misiles, el radar, el control de tiro del cañón y los misiles, y la evaluación del software. Hemos tenido algunas pruebas muy interesantes.

"Una de nuestras opciones de exportación es un ADV polivalente, basado en la célula del ADV y con toda la capacidad de defensa aérea de éste pero dotado también de buenas posibilidades de ataque al suelo. Dependiendo de las cajas negras puede conseguirse una capacidad notoria, utilizando sistemas de navegación por referencia, el FLIR y cosas así."

"El despegue es siempre muy rápido y el avión alza el vuelo muy bien bajo la mayoría de las condiciones."

El personal de tierra prepara el primer prototipo del Tornado ADV para un vuelo de demostración. El piloto de pruebas debe mostrar el avión de una forma segura al tiempo que espectacular.

El Tornado ADV es un participante habitual en los festivales aéreos de Farnborough desde primeros de los años 80. Sus pilotos de pruebas aprovechan la ocasión para demostrar a todas luces la agilidad y prestaciones del avión.

Tornado IDS (GR.Mk 1)
Avión de interdicción de la RAF

Sonda retráctil de repostaje en vuelo, opcional y desmontable

Radomo corto con un radar de seguimiento del terreno

Motores Turbo Union RB.199 Mk 101

Tornado ADV (F.Mk 2)
Primera variante de interceptación de la RAF

Sonda de repostaje integrada

Radomo largo con un radar de interceptación AI-24 Foxhunter

Eliminado el cañón Mauser izquierdo

Cuatro misiles Sky Flash semicarenados bajo el fuselaje

Extensión del fuselaje

Enguantado alar agrandado, con antena de RWR y sin flaps Krueger

Motores Turbo Union RB.199 Mk 103 (5 a 10% más de empuje que el Mk 101)

Turbina eólica retráctil para reencendido de los motores a gran altitud

Tornado ADV (F.Mk 3)
Interceptador estándar de la RAF

Nuevas pantallas para piloto y navegante

Tanques de 2 250 litros

Sidewinder adicionales en los soportes principales

Ala de aflechamiento automático

Motores Turbo Union RB.199 Mk 104 con toberas alargadas (7% más de empuje que el Mk 103)

El Tornado ADV incorpora numeroso equipo integrado de evaluación que facilita la identificación y rectificación de fallos.

Diferencias
del GR.Mk 1 al F.Mk 3

“Siempre es mejor darle al otro en la boca desde 16 km, de frente, que intentar derribarlo con el cañón desde 200 metros.”

El A.01, el primer prototipo ADV, fotografiado con barquillas de cámaras subalares durante las pruebas de disparo del misil Sky Flash. El A.01 realizó el vuelo inaugural del Tornado ADV el 27 de octubre de 1979 y todavía es uno de los principales peones de brega de la flota de evaluación de Warton.

Con todos los flaps abiertos y los posquemadores encendidos, el Tornado ADV es un avión de combate tremendamente ágil.

"La célula puede llevar todos los soportes del IDS — salvo el ventral—, de modo que en el IDS puedes montar lo mismo que en el ADV, incluidos los JP233. Por ejemplo, puedes volar con ocho bombas Mk 82 y misiles antibuque Kormoran.

"La primera prueba es con una flecha de 58° a 300 nudos y 36 000 pies, y la maniobra consiste en empujar a cero mientras intentas alabear todo a la izquierda, seguido de una rápida reversión todo a la derecha junto a un tirón a tope de la palanca. La intención es exigirle el máximo ángulo de ataque con un elevado régimen de alabeo y el gran deslizamiento lateral que se produce al invertir la dirección de viraje.

"«Boffin» y yo lo comentamos mientras ascendía, para que así todo el mundo sepa lo que está sucediendo. Tráfico aéreo me autoriza a entrar en la zona de barrenas, estoy preparado y «Boffin» también, así que allá vamos.

"La palanca de mando se mueve por la cabina de la forma deseada y el Tornado responde como un caballo al que se hubiese dado un espolonazo en las ijadas. El SPILS funciona según lo esperado y el avión obedece muy bien la orden de control, efectuando un viraje a la derecha con un alto alfa (ángulo de ataque), siempre bajo control. Los motores no han perdido ni un ápice de potencia. Debido a la gran resistencia provocada, pierdo 50 nudos y relajo los controles con el avión invertido pero totalmente bajo control. Pico para ganar velocidad y después asciendo para la nueva evaluación."

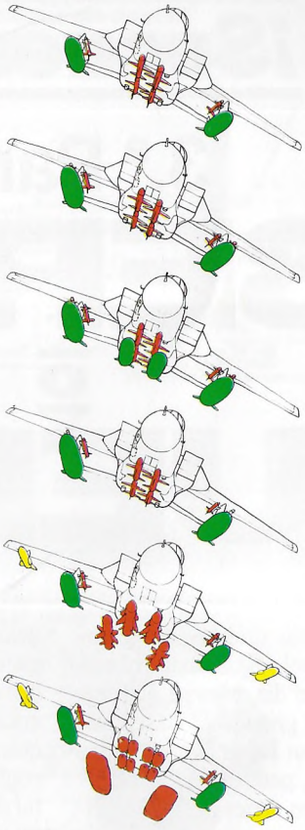
Pulsaciones a plena potencia

"El motor es increíblemente fuerte y muy resistente a las pulsaciones, aunque a veces puedes exigirle demasiado. Si tiras a un fuerte alfa, con mucho deslizamiento lateral, cambiando de flecha y dando plena potencia, todo a la vez, le pides mucho: el aire entra en los difusores en la dirección totalmente incorrecta, de modo que los motores padecen pulsaciones.

"El motor emite un fuerte estampido para indicarte que no trabaja en las condiciones idóneas, pero eso es todo. En las pruebas de desarrollo he provocado varias veces esta respuesta y nunca he dañado el motor."

Unos martinetes Frazer Nash expulsan un Sky Flash del segundo prototipo del ADV. Tales martinetes permiten disparar los misiles en cualquier momento de la envolvente de vuelo.

Carga bélica del ADV



F.Mk 2 (interceptación)
Cañón Mauser de 27 mm
4 BAe Sky Flash
2 AIM-9L Sidewinder
2 tanques de 1 485 litros

F.Mk 3 (interceptación)
Cañón Mauser de 27 mm
4 BAe Sky Flash
4 AIM-9L Sidewinder
2 tanques de 2 227 litros

F.Mk 3 (traslado)
Cañón Mauser de 27 mm
4 BAe Sky Flash
4 AIM-9L Sidewinder
2 tanques de 1 485 litros
2 tanques de 2 227 litros

F.Mk 3 (actualizado)
Cañón Mauser de 27 mm
4 AIM-120 AMRAAM
4 AIM-132 ASRAAM
2 tanques de 2 227 litros

Super Tornado (antibuque)
Cañón Mauser de 27 mm
2 ASM Kormoran o Sea Eagle
2 AIM-9L Sidewinder
2 tanques de 1 485 litros
2 barquillas de ECM Sky Shadow

Super Tornado (interdicción)
Cañón Mauser de 27 mm
8 bombas Mk 82 de 454 kg o dos JP233
2 AIM-9L Sidewinder
2 tanques de 1 485 litros
2 barquillas de ECM Sky Shadow

Evolución de un piloto de pruebas

Keith Hartley, antiguo piloto de Lightning en la RAF, se convirtió en piloto de pruebas en la *Empire Test Pilots School* de Boscombe Down. Antes de causar baja en la RAF sirvió en el Escuadrón A del Establecimiento Experimental de Armamento y Aeroplanos, también en Boscombe, donde voló en gran número de reactores de altas prestaciones.

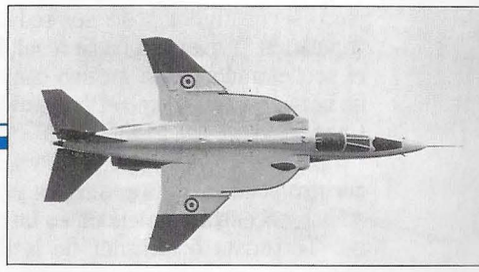
"Al principio fui piloto de proyecto del Hunter, que era magnífico. Al año siguiente pasé al Phantom y al Buccaneer, trabajando con el Pave Spiking y el RHWR [receptor de alerta radar]. *Era muy interesante para un piloto de defensa aérea.*

"Durante los tres primeros años que estuve allí fui piloto de proyecto del Jaguar, pero a finales de 1982 me convertí en piloto bombardero del Tornado IDS. En este avión pasé a ser un removedor de tierras [piloto de ataque al suelo] *de circunstancias, aun cuando no tenía experiencia operacional en ello. Me dediqué a ello durante cuatro años, hasta que me convertí en piloto de proyecto del Tornado ADV."*

Derecha: ***"Acabo de volver a pilotar el Buccaneer. En Boscombe volé en él muchas veces, pero no lo había hecho desde entonces. No es un avión difícil, pero no es fácil mantenerse al día en todo."***

Centro: ***"El Hunter es casi un avión a prueba de idiotas. Bueno, tal avión realmente no existe, pues algunos han conseguido matarse en él. Pero el Hunter es un avión estupendo."***

Abajo: ***"No he volado en el Jaguar CCV. Yo era piloto reserva, trabajé mucho en el simulador y estaba disponible por si alguien se rompía una pierna. Pero no tuve esa oportunidad. Sí puedo decir que me parece un avión precioso."***



Arriba: ***"Como piloto de proyecto del Jaguar, probé los nuevos equipos de navegación y el armamento, e hice algunos vuelos de traslado a India."***

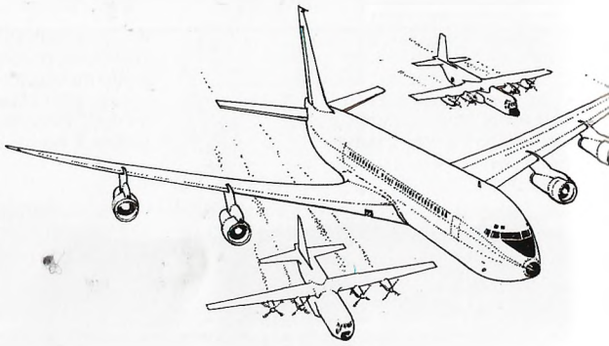
Derecha: ***"El EAP es un avión de primer orden, como el Lightning. Es una pena que la RAF no tenga uno o dos escuadrones equipados con él."***

"El IDS es mágico, el mejor bombardero de baja cota del mundo. Trabajé mucho en el desarrollo del JP233. Fue interesante."

¡Secuestro!

3.ª Parte

LIBERTAD o MUERTE



Rescate en Entebbe

El 27 de junio de 1976 despegó de Atenas el Vuelo 139 de Air France. A bordo de ese Airbus A300 había 258 pasajeros y tripulantes, pero también unos secuestradores que lo desviaron a Entebbe, en la Uganda de Idi Amin. Los piratas, una mezcla de terroristas de la Baader-Meinhof y la OLP, pidieron la liberación de 53 "luchadores de la libertad" encarcelados en varios países. Entre los rehenes había ciudadanos de Israel, país que organizó un audaz rescate llamado Operación "Thunderbolt".

"SECUESTRO: EL SAS, DISPUESTO A INTERVENIR", rezaban los titulares de un rotativo londinense. El Vuelo KU422 de Kuwait Airways había llegado el día anterior al aeropuerto de Larnaca. Las principales bases británicas en Chipre podían haber servido para hacer posible el rescate, pero es también cierto que una operación tan arriesgada debía intentarse sólo como último recurso y a petición de todas las partes interesadas.

Cualquier tiempo pasado...

En los días del "Lleva este avión a Cuba" era más fácil satisfacer las peticiones de los piratas del aire. El avión era liberado al cabo de un tiempo y los pasajeros llegaban a su destino asustados y tarde, pero indemnes. Un único secuestrador podía ser reducido por la tripulación. Y mientras nadie resultase herido, el secuestrador podía incluso convertirse en un héroe popular, como el "paracaidista" D.B. Cooper.

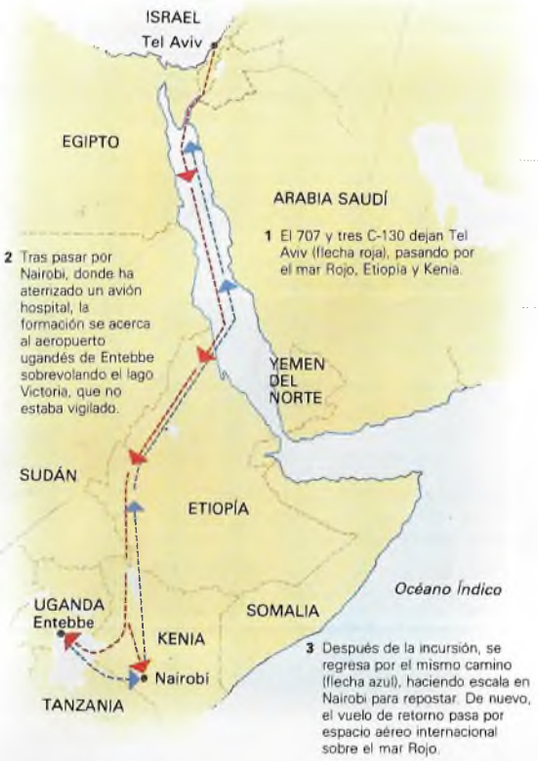
Los años 70 vivieron la proliferación del secuestro político, y las aerolíneas y los gobiernos se encontraron metidos en un nuevo juego. Terrorista o luchador de la libertad, el nuevo tipo de secuestrador estaba dispuesto a matar por su causa, y las vidas de los pasajeros se convirtieron en materia de intercambio de un comercio terrorífico.

Al principio, los gobiernos occidentales siguieron la política de la contemporización. La escalada de secuestros de la OLP en setiembre de 1970 supuso la liberación de terroristas encarcelados en Europa, y muy pronto hubo quienes entendieron que tales soluciones eran contraproducentes y daban lugar a más actos terroristas. Los piratas del aire debían ser derrotados.

Una alternativa, ya adoptada por la aerolínea israelí El Al, era llevar guardas jurados a bordo. Estos "policías del cielo" desbarataron algunas intentonas, pero no eran la solución ideal. La perspectiva de provocar tiroteos en un avión atestado, presionizado y volando a miles de metros desalentó a muchas aerolíneas (más por miedo a que hubiese heridos entre el pasaje que al peligro de una descompresión explosiva de la cabina).

Unidades antiterroristas especiales

La masacre de atletas olímpicos israelíes por terroristas de Setiembre Negro en Munich, en 1972, espoleó el desarrollo de unidades policiales o militares de corte especial. Se asignó la tarea a cuerpos como el británico SAS, el alemán occidental GSG- 9, el francés GIGN o el español GEO, y al poco algunos de ellos habían demostrado su eficacia. Pero de



La Operación "Thunderbolt" llegó hasta Uganda por el mar Rojo y a través de los espacios aéreos de Etiopía y Kenia.

HISTORIA DE LOS SECUESTROS (continuación)

1977

Setiembre: uno de los grupos terroristas más implacables, el Ejército Rojo japonés, desvía un Boeing 747 de Japan Air Lines a Dacca (Bagladesh). Octubre: es secuestrado un Boeing 737 de Lufthansa para forzar la liberación de líderes de la banda terrorista Baader-Meinhof encarcelados en la RFA. Hace escala en varias localidades de Oriente Medio, seguido de cerca por un reactor de Lufthansa que lleva un equipo de rescate. Se detiene en Mogadiscio (Somalia). En un asalto audaz, los comandos del GSG-9 ponen fin al secuestro mediante una acción ejemplar.

1978

Ese año se producen 31 secuestros. En marzo, dos pistoleros de la OLP asesinan en Chipre a un amigo del presidente egipcio, Anuar-el-Sadat. Para escapar, los criminales toman algunos rehenes y piden un avión. El DC-8 de Cyprus Air puesto a su disposición recorre todo el Mediterráneo, pues ningún país se decide a aceptarlo. Los comandos egipcios planean el asalto del avión para cuando éste vuelva a Chipre, pese a la oposición de las autoridades chipriotas. El gobierno de Chipre no cede, y cuando los comandos egipcios llegan al lugar son interceptados por la Guardia Nacional chipriota. En el tiroteo subsiguiente morirán 15 egipcios sin que hayan podido acercarse al avión. El secuestro se resuelve negociando.

1979

En los 28 secuestros de ese año hay de todo, farsa y tragedia. En junio, en Australia, cuatro azafatas reducen a un secuestrador, mientras que en EE UU una mujer retiene a 30 pasajeros y pide que se lea una declaración religiosa por la TV nacional.

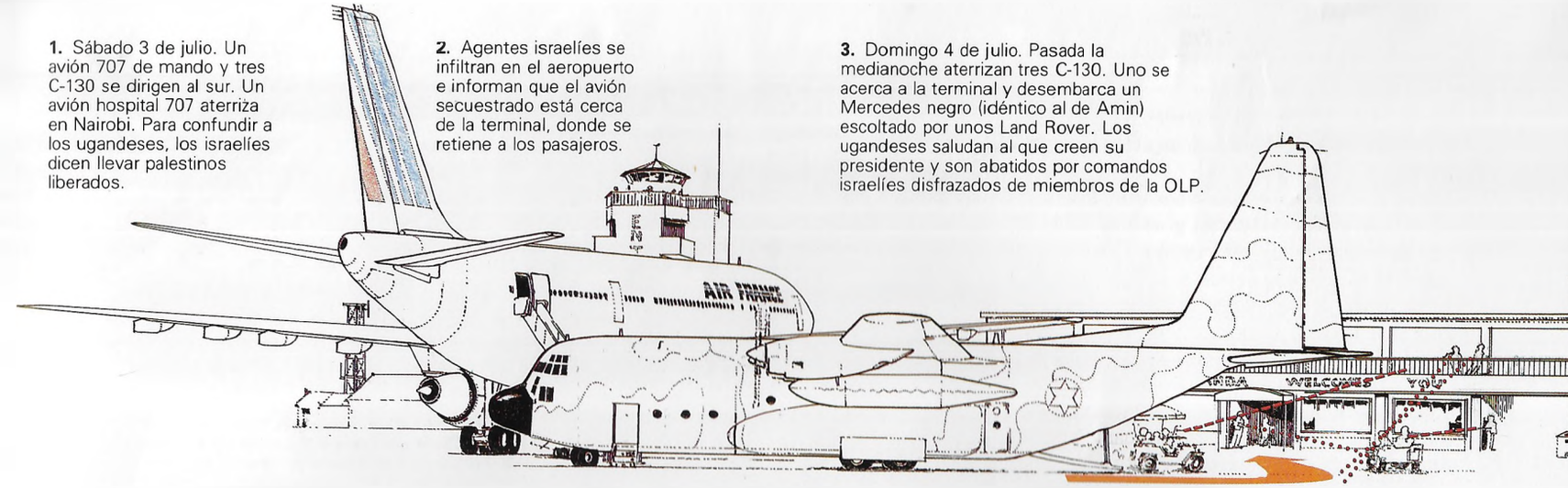
1980

Se producen 33 secuestros y 20 amenazas de toda clase contra aerolíneas. Los secuestros "normales" significan que unos pocos terroristas retengan a unos pasajeros como rehenes, pero no siempre es así.

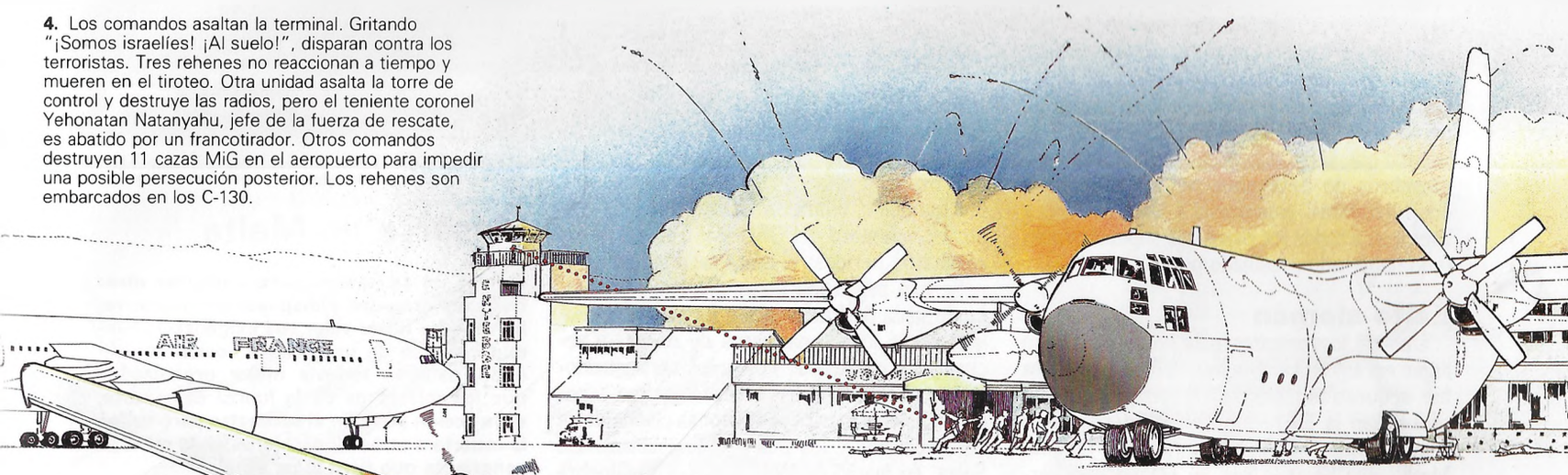
1. Sábado 3 de julio. Un avión 707 de mando y tres C-130 se dirigen al sur. Un avión hospital 707 aterriza en Nairobi. Para confundir a los ugandeses, los israelíes dicen llevar palestinos liberados.

2. Agentes israelíes se infiltran en el aeropuerto e informan que el avión secuestrado está cerca de la terminal, donde se retiene a los pasajeros.

3. Domingo 4 de julio. Pasada la medianoche aterrizan tres C-130. Uno se acerca a la terminal y desembarca un Mercedes negro (idéntico al de Amin) escoltado por unos Land Rover. Los ugandeses saludan al que creen su presidente y son abatidos por comandos israelíes disfrazados de miembros de la OLP.

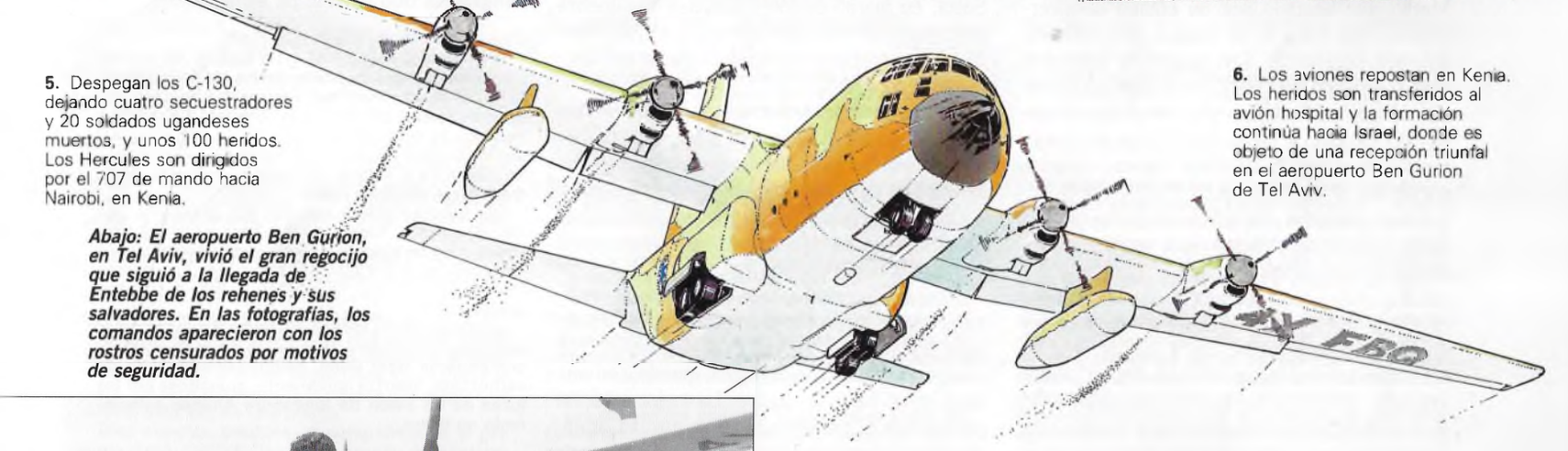


4. Los comandos asaltan la terminal. Gritando "¡Somos israelíes! ¡Al suelo!", disparan contra los terroristas. Tres rehenes no reaccionan a tiempo y mueren en el tiroteo. Otra unidad asalta la torre de control y destruye las radios, pero el teniente coronel Yehonatan Natanyahu, jefe de la fuerza de rescate, es abatido por un francotirador. Otros comandos destruyen 11 cazas MiG en el aeropuerto para impedir una posible persecución posterior. Los rehenes son embarcados en los C-130.



5. Despegan los C-130, dejando cuatro secuestradores y 20 soldados ugandeses muertos, y unos 100 heridos. Los Hercules son dirigidos por el 707 de mando hacia Nairobi, en Kenia.

6. Los aviones repostan en Kenia. Los heridos son transferidos al avión hospital y la formación continúa hacia Israel, donde es objeto de una recepción triunfal en el aeropuerto Ben Gurion de Tel Aviv.



Abajo: El aeropuerto Ben Gurion, en Tel Aviv, vivió el gran regocijo que siguió a la llegada de Entebbe de los rehenes y sus salvadores. En las fotografías, los comandos aparecieron con los rostros censurados por motivos de seguridad.

En agosto, 168 refugiados cubanos toman el control de un avión de Braniff en Lima (Perú).

1981

Los 29 secuestros de 1981 incluyen las ya habituales tragicomedias, pero también la evidencia de que se generaliza un nuevo tipo de secuestrador, más "profesional" y sin escrúpulos. En marzo, un Boeing 707 paquistaní es desviado a Kabul, donde es asesinado un pasajero. Planeado por el hijo del ejecutado ex presidente Bhutto, el secuestro pretende la liberación de prisioneros políticos encarcelados en Pakistán. Llevado a Siria, el avión es retenido 11 días antes de que se libere al último pasajero. En Polonia, los desórdenes que llevaron a la ley marcial suponen también que un número creciente de personas intenten el secuestro como forma de pasar a Occidente.

1982

Aunque el número de secuestros es de sólo 18, éstos están muy difundidos, desde Tanzania hasta Nicaragua. En China, un intento de secuestro acaba cuando los maleantes son reducidos por la tripulación y el pasaje. Los informes sugieren la muerte de por lo menos dos

todos los problemas encontrados, el peor era el rescate de los rehenes en un avión secuestrado.

Los aviones comerciales son muy difíciles de asaltar, más cuanto más grandes. Están a mucha distancia del suelo, es muy difícil saber qué está sucediendo dentro y, aunque el equipo de asalto consiga llegar al fuselaje, es casi imposible hacerlo silenciosamente. Sólo el hecho de llegar hasta el aparato ya es complejo, pues hasta el más imbécil de los secuestradores insiste que el avión esté estacionado en un rincón apartado, lejos de todo cuanto pueda dar cobertura a un equipo de asalto.

Sin embargo, se han producido asaltos coronados por el éxito. En mayo de 1972, miembros de la Unidad de Reconocimiento del Estado Mayor General israelí (también llamada *Sayaret Matkal* y Unidad 269) realizaron la primera tentativa de esta clase. Disfrazados de personal de tierra, asaltaron un Boeing 707 de Sabena que había sido secuestrado por cuatro miembros de Setiembre Negro. Mataron a dos terroristas, capturaron a los otros dos y liberaron a todos los pasajeros supervivientes (uno había sido asesinado previamente).

Éxito alemán

Uno de los rescates más celebrados tuvo lugar en 1977. Un Boeing 737 de Lufthansa fue secuestrado por cuatro terroristas que pretendían la liberación de los líderes de la banda Baader-Meinhof. Desviado a Oriente Medio, fue seguido por un equipo de intervención del GSG-9, la unidad antiterrorista alemana occidental. Los alemanes pensaron asaltar el avión en Dubai, pero éste partió antes de que pudiera hacerse nada. En Mogadiscio (Somalia) el piloto del 737 fue asesinado por los terroristas. El GSG-9 intervino en la noche del 17 de octubre.

Unos soldados somalíes encendieron un fuego delante del avión, lo que atrajo a los terroristas a la cabina de vuelo a mirar qué pasaba. Con los alemanes había dos miembros del SAS, que emplearon sus nuevas granadas aturdidoras para inmovilizar a los terroristas. Llamadas informalmente "Flash-Bangs", tales granadas producen un fuerte estampido y un gran fogonazo que ensordecen y ciegan momentáneamente. Cuando detonaron las granadas, los GSG-9 apoyaron unas escaleras especiales contra el avión y penetraron en él por las salidas de emergencia. En un breve tiroteo, mataron a dos terroristas masculinos y uno femenino, e hirieron a otra mujer del grupo. Un miembro del GSG-9 y tres pasajeros resultaron heridos; el resto salió indemne.

Arriba: Personal del aeropuerto retira el cuerpo de una mujer israelí asesinada, obra de los secuestradores del Vuelo 648 de EgyptAir.

Se han producido otros muchos rescates. La Brigada de Intervención Especial venezolana liberó los 79 pasajeros de un DC-9 secuestrado en Aruba. Todos los secuestradores resultaron muertos (pues —se cree— pedían más dinero para operaciones clandestinas del gobierno, y los muertos no hablan). En Suiza, en marzo de 1984, policías de Ginebra rescataron 62 rehenes de un 737 de Air France, al que entraron haciéndose pasar por personal de servicio.

Es una carrera infernal. A finales de los años 70, las fuerzas de seguridad estaban mejor entrenadas y mucho mejor equipadas que los piratas del aire. Recientemente, empero, los fanáticos de Hezbollah que secuestraron el Vuelo KU422 kuwaití demostraron una actitud alarmantemente profesional.

Cualquier rescate de rehenes debe realizarse contra terroristas especializados y muy bien preparados, y, a menos que se efectúe con precisión casi quirúrgica, puede convertirse en un baño de sangre. La mejor solución parece ser el refuerzo de la seguridad, impidiendo que los terroristas puedan subir armas a bordo.

Masacre en Malta

Parecía un secuestro como cualquier otro: hombres armados y dispuestos a matar rehenes para hacer valer sus exigencias. Aunque carecían de un plan de acción coordinado, estaban todavía mejor organizados que los miembros de la fuerza de rescate, cuya acción puso fin al secuestro pero causó la muerte a unos 50 pasajeros en la refriega sangrienta que tuvo lugar en el avión.

Domingo 24 de noviembre de 1985

El Vuelo 648 de EgyptAir, un Boeing 737 con 92 pasajeros y seis tripulantes, parte de Atenas para El Cairo. Tan pronto como el avión alcanza su techo de crucero, al menos tres hombres árabes bien vestidos se levantan, empuñan unas pistolas y ordenan al pasaje que no se mueva de su sitio. Uno de ellos va a la cabina de vuelo y ordena al piloto que ponga rumbo a Malta.

Los secuestradores recogen los pasaportes de los pasajeros, a los que distribuyen por nacionalidades. Uno de ellos, un guarda jurado egipcio, saca una pistola y mata a uno de los piratas. Los demás devuelven el fuego, hiriendo al guarda y a varios pasajeros.

Las autoridades maltesas deciden no autorizar el aterrizaje del avión y apagan las luces de pista. El comandante Hani Galal, peligrosamente falto de carburante, aterriza igualmente, guiándose por las luces de un avión de Singapore Airlines estacionado en tierra.

Viernes 29 de noviembre

Llegado el momento de las negociaciones, éstas

secuestradores. Dos meses después, el piloto de un avión chino mata a tiros a un pretendido secuestrador. Los polacos protagonizan seis secuestros con destino a Occidente. En abril, 42 de 52 pasajeros desviados en su avión a Berlín optan por pedir asilo político.

1983

Uno de los 23 secuestros de ese año casi provoca una guerra, cuando, en mayo, un avión chino fue obligado a volar de Corea del Norte a la del Sur. China pidió la repatriación de los secuestradores, pero los sudcoreanos insistieron en retenerlos en Seúl. En EE UU, un secuestro hacia Cuba, en abril, fue el preludio de otros cuatro intentos en los cuatro meses siguientes. Antes, un joven retrasado mental fue abatido a tiros por el FBI cuando intentaba un secuestro. En la URSS, en julio, los pasajeros de un vuelo de Aeroflot secuestrado dan muerte a un delincuente y capturan al otro. En noviembre mueren seis personas durante un tiroteo desencadenado cuando siete secuestradores pretenden desviar un avión de Aeroflot hacia Turquía.

1984

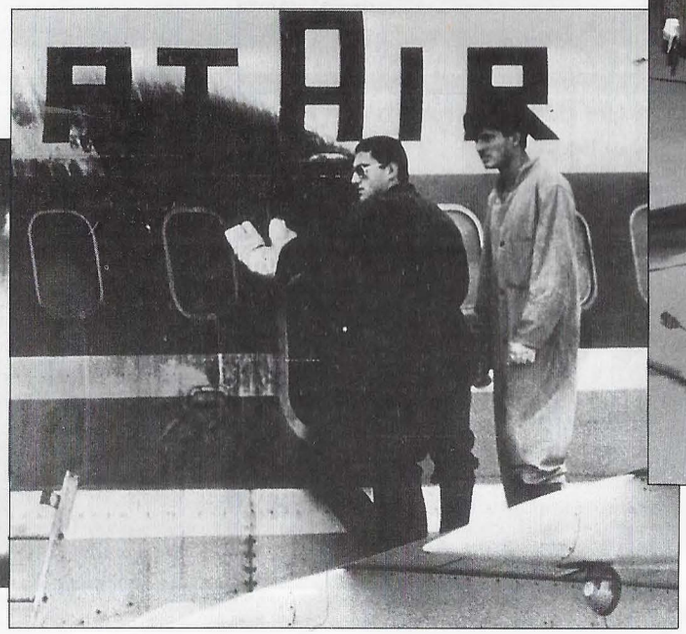
Sólo se producen 17 secuestros, la cifra más baja de los dos últimos decenios. Cuando, en marzo, un Boeing 737 de Air France fue desviado a Ginebra, la Policía suiza montó una operación de rescate. Diciembre: un Airbus kuwaití es secuestrado en Mehrabad (Irán), donde el personal de seguridad iraní rescató a la tripulación y el pasaje. Muchos pensaron que había sido una operación amañada, pues hubo sospechas bien fundadas de que detrás del secuestro estaban los iraníes.

1985

Siguen los secuestros a razón de 15 a 20 por año, pero lo peor fue la destrucción de un vuelo de Air India a raíz de que una bomba colocada por separatistas sijs explosionase mientras el avión volaba sobre el Atlántico.

Abajo: Llamas y humo en el 737 retenido en la pista de Luqa. Comandos de la Fuerza 777 egipcia asaltaron el avión con granadas, a despecho de la seguridad de los rehenes.

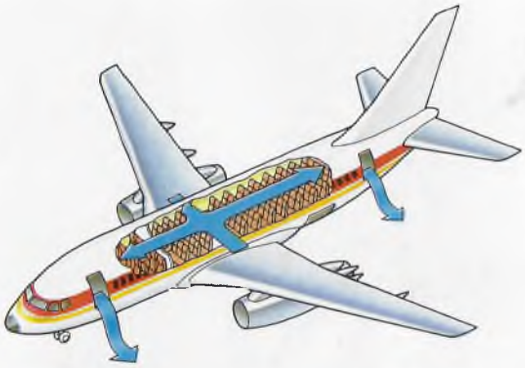
Abajo: La ennegrecida salida de emergencia situada sobre el ala del Boeing 737 de EgiptAir indica la ruta que tomaron los comandos de la Fuerza 777 para asaltar el avión secuestrado.



Arriba: Algunos pasajeros escaparon de la carnicería que tenía lugar en el avión, sólo para ser confundidos con terroristas y abatidos a tiros por los miembros de las fuerzas de seguridad egipcias desplegadas en torno al Boeing.

Acercándose por atrás, los egipcios abren la puerta de carga mientras el equipo de asalto se dispone a subir al ala.

Se produce una explosión en la bodega, quizá para distraer la atención de los terroristas del equipo de asalto, que entra por las salidas de emergencia.



El plan egipcio no contemplaba que los pasajeros pudiesen huir de la matanza, y varios de ellos son tiroteados cuando intentan escapar.

son conducidas por el primer ministro maltés, Carmelo Mifsud Bonnici, quien rehúsa repostar el avión "a menos que se libere a los rehenes". Quedan en libertad trece de ellos —once mujeres del pasaje y dos azafatas—, pero no se entrega el combustible.

Las autoridades desoyen una tercera petición de repostaje, y entonces los secuestradores afirman que matarán un pasajero cada diez minutos hasta que no llenen los tanques del avión.

La primera víctima es una joven israelí de 20 años. Pero la bala sólo le roza el cráneo, y la chica consigue echar a correr escalerillas abajo hasta la pista. Un terrorista asoma la cabeza y le dispara de nuevo, esta vez en una pierna.

Diez minutos después, la compañera de la primera chica, también israelí, es sacada de su asiento. Le pegan un tiro en la nuca.

Tres norteamericanos, un hombre y dos mujeres, son los siguientes. Él también tiene suerte y la bala sólo le hiere. A las dos mujeres se les dispara a la cabeza: una sobrevive, pero la otra, no. Mientras tanto, sin que lo adviertan los secuestradores, aterriza en el aeropuerto una fuerza de comandos egipcios que se dispone a asaltar el avión.

A las 20,20 horas, el segundo, Ehay Bahey, ve una luz indicadora encenderse en el tablero de control. Se ha abierto la puerta de carga trasera. Minutos después, unas explosiones sacuden al 737. Los egipcios han abierto agujeros en el piso de la parte trasera del avión y por encima de la semiala derecha.

Los comandos egipcios entran en el avión lanzando granadas fumígenas. En la confusión, los pasajeros extraen conclusiones distintas de lo que está sucediendo.

El comandante Galal no puede considerarse un testigo imparcial. Tras haber puesto fuera de combate al cabecilla de los secuestradores —un tunecino de 20 años llamado Omar Marzouki—, escapó a través de una ventanilla y no vio qué sucedía en la cabina de pasaje. Después diría: "Nuestra única esperanza era asaltar el avión. Los secuestradores eran gente muy desesperada y ávida de sangre".

Pero no tanto ni tan indisciplinada como la Fuerza 777, el comando egipcio que ejecutó la operación. Los muertos fueron en total 57, la mayoría de ellos pasajeros. No se ha intentado averiguar quiénes murieron por las balas de los terroristas y quiénes cayeron ante sus "salvadores". Muchos perecieron asfixiados por el humo de las granadas egipcias. Una forma cruenta de comprobar que no se pueden emplear tropas mal entrenadas y poco disciplinadas en situaciones tan delicadas.

Junio-julio: la larga ordalía del Vuelo 847 de TWA y el evidente profesionalismo de los secuestradores anuncian una nueva escalada del terrorismo. Durante dos semanas, el Boeing 727 voló de un rincón al otro del Mediterráneo antes de detenerse en Líbano. A unos metros de la pista beirutí, los restos de un 727 jordano destruido por unos secuestradores hacían presagiar lo que podría suceder.

Izquierda: Ejemplo de la "nueva generación" de secuestradores políticos inmisericordes, un pirata del aire saluda desde un 707 paquistaní retenido en Damasco en 1981.

El caos que era (y es) Beirut supuso que la única forma de resolver la crisis fuese a través de una tortuosa red de acuerdos secretos entre EE UU, Israel e Irán.

Setiembre: el Vuelo 648 de EgiptAir, un Boeing 737, es desviado al aeropuerto maltés de Luqa. Esta vez los egipcios esperaron a que las autoridades les diesen permiso para realizar su asalto, pero la operación fue muy mal ejecutada y salió pésimamente. Murieron 57 personas.

1986

En enero hubo un secuestro muy audaz, cuando un maleante utilizó una tarjeta bancaria para pasar los controles de seguridad en la RFA. Un piloto soviético que el año anterior había desviado un avión hacia China fue condenado a ocho años de prisión por un tribunal de ese país. Otro secuestro en la URSS acabó en matanza cuando dos hombres armados tomaron el control de un avión en Ufa. En la refriega que siguió murieron seis personas.

1987

El número de secuestros decrece a medida que mejora la seguridad aeroportuaria. Sin embargo, un niño es retenido como rehén en Dallas-Fort Worth (Texas) en enero. Se consigue convencer al secuestrador para que libere al niño indemne. A final de año, un quinceañero que volaba de Amsterdam a Milán desvía el avión a Roma. Acusado de secuestro el 29 de diciembre, es dejado a la tutela de sus padres el día 30. Tuvo suerte, pues el asunto podría haber acabado mal.

1988

Se produce el secuestro más largo de la historia: un Boeing 747 kuwaití es retenido por unos terroristas preparados y sin escrúpulos. Asesinando sin piedad, los fanáticos chíies desvían el avión —que iba de Irán a Chipre— a Argelia, donde, en Argel, acabó todo después de una larga negociación.

HIDROCANOAS en el Paraíso

Las aguas azul turquesa que rodean los estados sudorientales de EE UU son el hogar de buen número de hidrocanoas y anfibios, convirtiendo al Caribe y las Bahamas en el último reducto de una clase de aviones en extinción. Pero, gracias a las compañías Chalk's y VISS, y a la remoción de viejos aviones con motores de turbohélice, los anfibios parecen a salvo de una desaparición anunciada.

Chalk's cubre destinos en las Bahamas desde su base en Fort Lauderdale (Florida). Este avión es uno de sus Albatross.

Arriba: Un Grumman Mallard de Virgin Islands Seaplane Shuttle (VISS) extiende el tren para salir a tierra junto al puerto de St Thomas.

Izquierda: Primo menor del Mallard y el Albatross, el Goose todavía pervive en cierto número en el Caribe.

Arriba: Virgin Islands Seaplane Shuttle emplea una flota de 10 Grumman Mallard, siete de ellos remotorizados con turbohélices. Éste es el hangar de mantenimiento en St Croix, con dos aviones "turbo" y uno de émbolos.

La columna vertebral de la flota de Chalk's es el Grumman Mallard, del que hay siete en servicio y la mayoría de ellos con turbohélices PT6. Estos aviones suponen un doble atractivo para los turistas: permiten llegar rápidamente a las Bahamas — situadas a unos 240 km— y sumergirse en esa aureola de aventura y romance que rodea a los viejos hidrocanoas.

Derecha: Chalk's es posiblemente la más famosa de las aerolíneas equipadas con hidrocanoas, los Albatross (izquierda), Mallard y Turbo-Mallard (derecha). Tiene siete Albatross en total, aunque cuatro de ellos están en los hangares.

Arriba: Aún menor que el Goose, el Grumman Widgeon es un aparato de cinco plazas propulsado por diversos motores lineales.

El veterano Catalina aún es empleado en diversas funciones. Este ejemplar presenta dos motores lineales montados por fuera de sus radiales originales; así modificado, posee excelentes características de despegue y una mayor velocidad de crucero.

Arriba: No todos los anfibios son de Grumman. Este es un Republic Seabee, que se caracteriza por su motor impulsor. Es un avión bastante difundido en aguas del Caribe y de otros Estados de la Unión.

Clásico hidrocanoa norteamericano de la II Guerra Mundial, el Catalina se ha convertido en un auténtico peón de brega en aguas de América Central y del Sur, donde se le emplea en todo tipo de trabajos de transporte y exploración. Este ejemplar se dedica al apoyo de prospecciones mineralógicas en alta mar, frente a las costas venezolanas.

La leyenda del Phantom

2.ª parte

F-4 en Vietnam

Hacia finales de la guerra de Vietnam, la US Navy empezó a utilizar la variante F-4J, pero el Phantom había demostrado ya que era el mejor caza del conflicto. Estos ejemplares pertenecen a los Escuadrones VF-92 y VF-96; este último fue la primera unidad cazadora de MiG, con un total de nueve victorias.

"Debes pasar por encima del otro como una locomotora, aplastarlo para que no pueda hacer nada."

"Hay momentos para la precisión y otros que exigen fuerza bruta. Habrás visto combates de boxeo en los que un peso welter danza en torno a su rival, prueba, rehúye, utiliza el estilo y las fintas, un toque de arte. Pero el F-4 Phantom es un peso pesado que derrota al de enfrente cayendo sobre él como una tonelada de ladrillos. No se espera que te metas en un combate que vaya a decidirse con talento o estilo. Debes pasar por encima del otro como una locomotora, aplastarlo para que no pueda hacer nada. El Phantom fue diseñado para empeñar objetivos a 30 millas. A esta distancia, el Phantom es supremo. Lo que debes hacer es darle al contrario desde esas 30 millas y pasar sobre él como si fueses un tren expreso.

"Sin embargo, a veces te ves metido en un intercambio de puñetazos a corta distancia. Una de esas veces, volábamos sobre Thud Ridge, cubierto de neblina baja, cuando el jefe de la patrulla gritó: «¡Unos MiG a las siete en punto!». No hubo preaviso. «Voy a por él», dijo mi piloto por el intercomunicador. Si tenías la anticipación suficiente podías virar cerrado, encender los posquemadores y salir del viraje con la suficiente energía para caer sobre el otro tipo. Esta vez, nuestro número Tres decidió hacer de señuelo para que nosotros pudiésemos tirar al MiG. «¡Ahí viene —gritó Tres—. ¡Es un MiG-21, un MiG-21! ¡Voy a atraerle para ti, muchacho!» Tres se convirtió expresamente en un blanco perfecto para el MiG, de modo que pudimos virar, meter posquemadores, acabar el viraje y, de repente, encontramos todo el cielo por delante del parabrisas lleno de la forma plateada del avión enemigo.

"Nuestro cañón falló. ¡Dios mío, ayuda! Nuestra oportunidad de pasar a la Gloria, y el cañón falla. En el F-4E teníamos por fin un cañón M61A1 Gatling, que generalmente funcionaba muy bien pero que esta vez se encasquilló. El MiG tardó bastante, quizá unos diez segundos, en darse cuenta de que estábamos encima suyo, y entonces rompió y se alejó."

Capitán Gary Wendell, WSO en un F-4E de la 4.ª TFW, Operación "Linebacker", 1972.

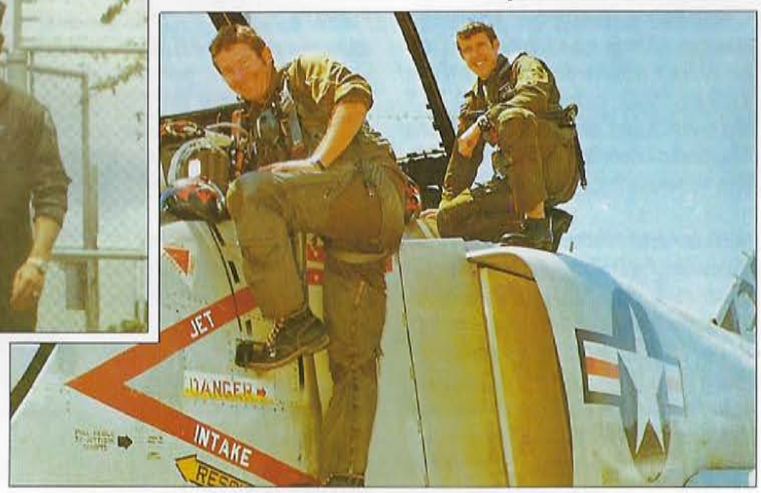
Cuando voló por primera vez, en mayo de 1958, el Phantom debía ser un interceptador de la US Navy, aunque había nacido —a mediados de los años 50— en forma del avión de ataque AH-1. Cuando voló el primer F-4B Phantom "de serie", en marzo de 1961, este caza biplaza propulsado por dos reactores J79 se estaba convirtiendo rápidamente en un avión polivalente para la Armada y el USMC. De hecho, los primeros escuadrones operacionales fueron concentrados en Cayo Hueso para la Crisis de los Misiles Cubanos de octubre de 1962, y los Phantom y los MiG-17 jugaron al gato y al ratón pero sin llegar a dispararse.

Al combate

La US Air Force aceptó la derrota y adquirió el F-4C Phantom (llamado al principio F-110A), que voló en mayo de 1963. Le siguió la versión de reconocimiento RF-4C, que aún sigue en servicio de primera línea. El F-4D, muy similar al F-4C, se ajustaba más a las necesidades de la USAF y a la función de "movimiento

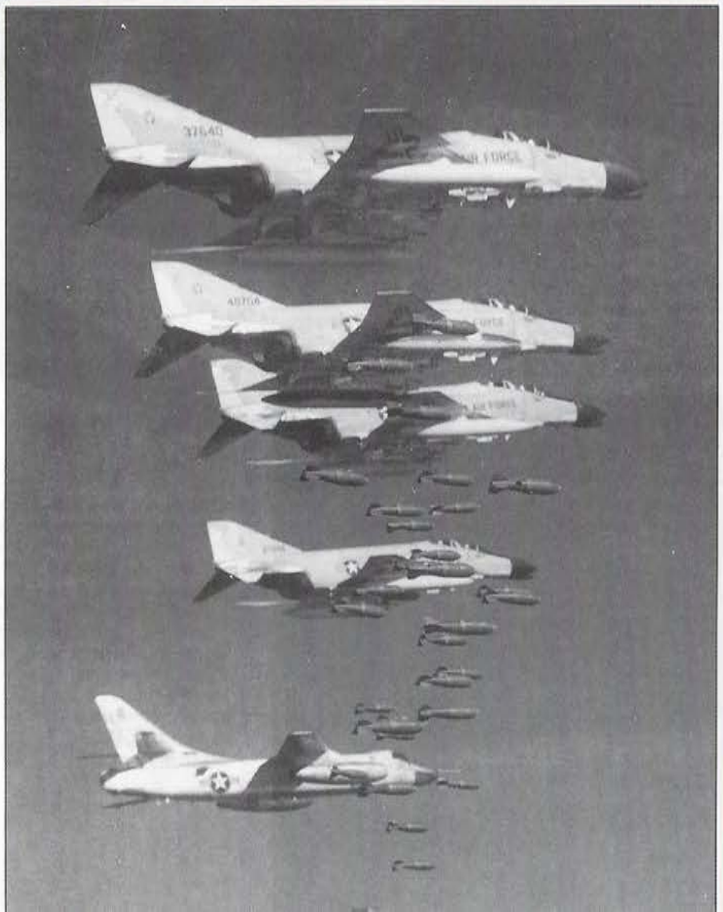
Izquierda: De izquierda a derecha, Carl Baily, Charles DeBellevue, Jeffrey Feinstein y Richard Ritchie, todos ellos ases de la USAF en la lucha contra los MiG norvietnamitas.

Abajo: Los mayores ases de la Navy, Randy Cunningham (piloto) y Willie Driscoll (radarista); obtuvieron cinco victorias, incluidas tres en una sola misión el 10 de mayo de 1972.



Derecha: Aviones F-4E del 469.° TFS de la 388.ª TFW de la USAF regresan de una misión a su base de Korat (Tailandia). La USAF empleó sus F-4 tanto en salidas de combate aéreo como de ataque al suelo.

Abajo: Acompañado de un Douglas EB-66 dotado de contramedidas y equipos de navegación y bombardeo de precisión, el F-4 se convirtió en Vietnam en un bombardero desde cotas medias.



Los RF-4B del USMC fueron desplegados en ocasiones a bordo de los portaviones de la Navy para proporcionar capacidad de reconocimiento a las Alas Aéreas. En Vietnam, estos aviones sirvieron junto a los Vought RF-8A.

RF-4B

El 18 de setiembre de 1962, el proyectado avión de recofoto F4H-1P fue rebautizado RF-4B. Pensado para la Navy y el USMC pero sólo adquirido por este último, el RF-4B conservaba los neumáticos originales, concebidos para los rigores de las operaciones embarcadas.

El RF-4B fue, por supuesto, diseñado para el reconocimiento, por lo que carecía del radar de interceptación y montaba un APQ-99 de exploración delantera, mucho menor que el APQ-72 de las versiones de caza. El RF-4B tenía una proa estilizada y con aberturas para las cámaras y otros sensores. Las cámaras ópticas incluían una delantera-oblicua y una lateral en soportes giratorios. Una mejora efectuada a mediados de los años 70 trajo consigo nuevos sensores, aunque el perfil de la proa apenas cambió. El RF-4B continúa en servicio, pero no está previsto apartarse de su equipo actual de cámaras electroópticas alimentadas con película.

de tierras" (ataque al suelo). Al cabo de poco tiempo, estas variantes iban al combate en el Sudeste asiático.

Los F-4B del portaviones USS *Constellation* (CVA-64) realizaron ataques aéreos en el golfo de Tonkín el 5 de agosto de 1964. El 10 de julio de 1965, cazas F-4C del 45.° Escuadrón de Caza Táctica de Ubon (Tailandia) derribaron dos MiG-17. Ese mismo mes, un F-4C fue la primera víctima de un SAM (misil superficie-aire) cerca de Hanoi. Los Phantom también consiguieron rápidamente victorias sobre los MiG-21, y un piloto, el teniente coronel Robert Titus, tuvo la distinción de abatir tres MiG con los tres sistemas de armas del Phantom: el misil radárico AIM-7 Sparrow, el infrarrojo AIM-9 Sidewinder y el cañón externo de 20 mm.

Capitán Philip Grantley, 12.ª Ala de Caza Táctica, Cam Ranh Bay, 1966:

"Recibí un impacto directo cerca de Thai Nguyen, un proyectil de 12,7 mm que nos alcanzó directamente debajo del fuselaje y dio en el asiento de mi segundo. [Por entonces, la tripulación de los Phantom de la USAF consistía en dos pilotos; después fue de un piloto y un WSO (*Weapons Systems Officer*)]. *Se encendió una luz que indicaba pérdida hidráulica, pero mi principal preocupación era mi GIB* [*Guy In Back*, el de atrás]. *Otro problema era que la radio principal del Phantom estaba bajo el asiento —uno de los pocos fallos de diseño de este superavión—, pero en este caso la radio seguía funcionando. Mi GIB estaba herido de consideración, sangraba y gritaba: «¡Sangre! ¡Sangre!».*

"Esta situación produce sentimientos encontrados. Nos gustaba que el Phantom fuese un biplaza porque el GIB proporcionaba dos ojos extra y una fuente adicional de valoración en el clímax del combate. De hecho, el GIB había sido el mejor invento desde que dejamos las hélices. Pero es imperativo reducir al mínimo posible el parloteo por el intercomunicador, sobre todo en una situación de combate, y la última cosa que deseas es que el maldito GIB grite que le duele, le duele mucho, justo cuando quizá necesites llamar a un cisterna o alertar a las fuerzas de salvamento. No puedes hablar con tu GIB y llamar al cisterna al mismo tiempo. Esta vez le grité: «¡Corta de una vez!» y conseguí regresar a la base sin más incidentes. Mi compañero había perdido bastante sangre, pero salió de aquello."

Todos los aviones F-4B de la Navy y el USMC y los primeros F-4C de la USAF aparecieron con un menudo contenedor cilíndrico bajo el radomo. Este apéndice albergaba un buscador infrarrojo refrigerado por nitrógeno líquido AN/AAA-4, necesario para ayudar a las primeras versiones del misil aire-aire AIM-9 Sidewinder a adquirir los objetivos. Incluso en sus primeros tiempos, el Sidewinder podía detectar el objetivo sin necesidad de este equipo, pero sólo a distancias relativamente cortas. El mayor alcance del sensor AAA-4 permitía apuntar el buscador de los misiles a distancias muy superiores a su propio alcance. En la práctica, el AAA-4 demostró ser difícil de mantener y poco fiable. Fue eliminado de los aviones de la Armada en 1966-67 y en los F-4C, mientras que los F-4D en producción salieron de las líneas de montaje ya sin él. Los F-4D subsiguientes tenían un contenedor diferente, asociado al sistema de alerta radar Bendix AN/APS-107.

Cuando el Phantom se enfrentó a los MiG-17 y MiG-21 en el Sudeste asiático, su configuración y equipamiento interno evolucionaron. Como resultado de la amenaza creciente, sobre todo de los sistemas de radar terrestres, se hizo nece-

McDonnell F-4D

AIM-7 SPARROW
Desarrollado por la Armada, se guía hacia la energía radar reflejada por un objetivo "iluminado" por el radar del avión lanzador.

CARENADO DE PROA
El carenado del F-4D varía según el equipo que albergue. Este ejemplar tiene una cámara de ataque y un receptor de alerta radar.

BOMBA "LISTA"
Empleadas por los F-4D y F-4D, las bombas "listas" Paveway se guían hacia energía láser reflejada mediante una cabeza buscadora montada en un soporte cardánico.

Un F-4D lanza un misil AIM-7 Sparrow durante unas pruebas. Los F-4C tardíos y los primeros F-4D carecían del carenado del infrarrojo delantero, con lo que tuvieron un perfil de proa más estilizado que cualquier otro Phantom.

ILUMINADOR LÁSER
Para que la bomba Paveway pueda guiarse, el objetivo debe ser iluminado con el láser de otro Phantom. Éste suele utilizar el contenedor Pave Spike, que lleva en uno de los alojamientos delanteros de los Sparrow.

CÓDIGO
En Vietnam, el Mando Aéreo Táctico adoptó un código de dos letras para identificar al escuadrón y el ala. "FP" corresponde al 479.° TFS de la 8.ª TFW "Wolf Pack".

GANCHO
Los Phantom terrestres también emplean el clásico gancho naval de apontaje, que les sirve para realizar aterrizajes cortos o en pistas húmedas, o en casos de emergencia.

Abajo: Armado con misiles antirradiación AGM-45 Shrike, este F-4C Wild Weasel llena los tanques durante el vuelo hacia un objetivo en Vietnam del Norte.

OTRAS CARGAS
El Phantom usó en Vietnam cargas muy diversas, como sensores sísmicos para detectar el paso de camiones o lanzadores de nubes de dipolos reflectantes para confundir a los radares enemigos.

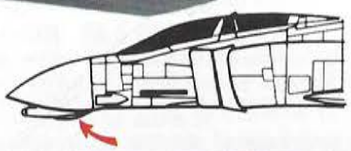
F-4D, el modelo especial de la USAF

La adquisición del F-4D por la US Air Force supuso la primera vez que el Phantom se ceñía a las operaciones de ataque de la USAF, muy diferentes del papel de interceptador que le asignaba la Armada. Para mejorar la precisión en funciones de superficie, el F-4D llevaba el computador de lanzamiento AN/ASQ- 91, el visor de tiro computerizado AN/ASQ-22 y el sistema de navegación inercial AN/ASG-63. Desde el principio, el cableado y la aviónica del F-4D fueron compatibles con las bombas "listas" de guía electroóptica y láser. El F-4D tenía también un receptáculo dorsal para el repostaje en vuelo.

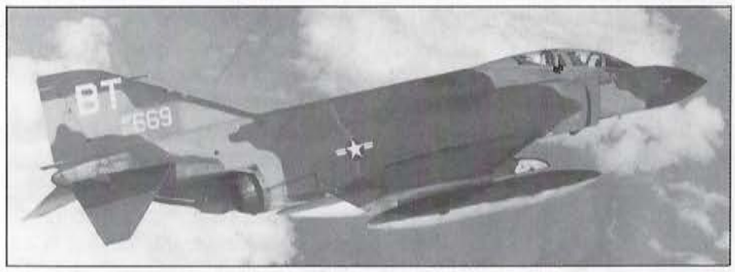
El nuevo modelo era indistinguible del F-4C, con la excepción de los 71 aparatos entregados con el sistema de navegación lejana (LORAN) AN/ARN-92 para operaciones a larga distancia en áreas del Sudeste asiático con pocas radioayudas; estos aviones (y 20 RF-4C equipados de forma parecida) tienen una antena "de raíl" en el carenado dorsal. Por lo demás, el F-4D no tiene rasgos distintivos externos. Los informes que decían que poseía un radomo diferente al del F-4C estaban en un error: ambos modelos salían de factoría con los radomos ojivales (sin el sensor IR inferior) y la antena discal de 812 mm. Los cambios en la forma del radomo de algunos F-4D fueron posteriores, al instalarse cámaras de ataque y equipos parecidos.

Algunos F-4D se dotaron de sensores para operaciones "Igloo White" contra la red de infiltración llamada la Ruta Ho Chi Minh. En algunas misiones del F-4D, el iluminador láser Pave Spike para las bombas "listas" ocupaba uno de los alojamientos ventrales de los Sparrow.

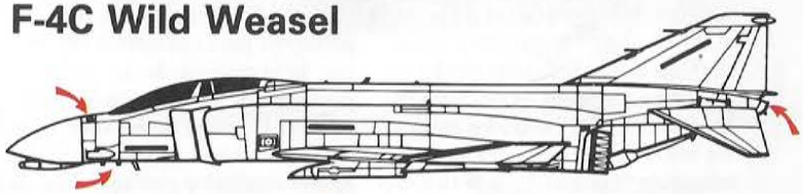
Abajo: Muchos F-4D tienen una antena de ECM bajo el carenado de IR.



Los F-4D reequiparon muchas alas de la USAF, incluida la 36.ª TFW de Bitburg (en la RFA), una de las unidades de interceptación occidentales más famosas. En la foto, uno de sus primeros aviones vuela sobre Alemania Federal.



F-4C Wild Weasel



Antenas adicionales bajo el radomo, dorsales y en el cono de cola identifican al F-4C Wild Weasel.

Las prestaciones del Phantom y su amplia producción hicieron de él una elección obvia para una plataforma de supresión de defensas capaz de atacar radares hostiles junto a los Republic F-105. Los problemas de cableado del complejo sistema de alerta radar Wild Weasel no llegaron a ser resueltos, pero se prepararon varias conversiones, la primera en 1966. El despliegue en el Sudeste asiático empezó en 1969 con el 67.° TFS en Kadena (Okinawa), y en Europa con el 81.° TFS de la 52.ª TFW de Spangdahlem, en la RFA. El F-4C Wild Weasel fue utilizado por el 67.° TFS en las incursiones "Linebacker" de 1972, en las que se adquirió una valiosa experiencia. En Europa, la 52.ª TFW lo empleó en equipo con el F-4D. Un inconveniente del F-4C era su incompatibilidad con el AGM-78 Standard, pues sólo podía emplear el AGM-45 Shrike.

sario instalar contramedidas. A partir de la primavera de 1967 aparecieron equipos de ECM en los contenedores del radomo de los F-4C, que habían sido pensados (pero no utilizados) para el buscador IR. Ello obligó a alargar ese contenedor. También durante ese período algunos Phantom tuvieron cámaras de ataque en el contenedor de proa, apuntadas hacia adelante y hacia atrás. Esto supuso la alteración del perfil posterior de esos alojamientos debido a la necesidad de montar las lentes de las cámaras.

El peligro de los radares

La evolución de las barquillas externas de ECM continuó durante toda la guerra a medida que las tripulaciones descubrieron lo que necesitaban para perturbar los radares enemigos y poder llegar hasta los objetivos sin verse asaltadas por los MiG controlados desde tierra, los cañones de 85 mm mandados por radares "Fire Can" y los misiles SA-2 guiados por radares "Fan Song". Comenzando durante la Operación "Bolo" del 2 de enero de 1967, se emplearon barquillas de interferencia QRC-160, primero en los soportes internos y después en uno de los alojamientos ventrales para misiles Sparrow. Más tarde se instalaron, en los puntos fuertes internos, barquillas de interferencia y engaño acústicos Westinghouse ALQ-101 y las de interferencia acústica de barrera General Electric ALQ-87. Las tripulaciones consideraban que valía la pena perder un soporte de armas si ello les daba capacidad de ECM contra los misiles, los MiG y la Triple A (artillería antiaérea) de Hanoi.

Además de las ECM, en el extremo superior trasero de la deriva de los Phantom apareció un carenado ojival para la antena posterior del sistema de alerta y localización radar (RHAW) Bendix AN/APS-107. La experiencia adquirida en el vuelo en formación convenció a los usuarios y al fabricante de la necesidad de instalar luces electroluminiscentes en todos los F-4 a partir de 1968. Estas tiras de luces se instalaron en la proa, en los costados de los difusores, en la deriva y en los bordes marginales alares. El color de estas luces era verde-blancuzco muy pálido.

El desarrollo del F-4E Phantom, con su cañón integrado M61A1 Gatling de 20 mm y 640 disparos, fue la respuesta de la USAF al hecho de que los MiG tuvieran cañones fijos mientras que el F-4 careciera de ellos. Puesto en vuelo en junio de 1967, el F-4E llevaba un radar menor y también un séptimo tanque de combustible en el fuselaje para compensar el peso del cañón, que al principio había sido fuente de algunos problemas. Los F-4E tardíos, incluidos algunos que llegaron a Vietnam antes del alto el fuego del 27 de enero de 1973, estaban equipados con el sistema electroóptico de adquisición de objetivos Northrop TISEO, que consistía en una cámara de TV con lentes de zoom instalada en la raíz del ala.

La US Navy no desarrolló ningún Phantom con cañón y, en la práctica, otras mejoras —como el entrenamiento ACM (de maniobra de combate aéreo), que llevó a la escuela de caza "Top Gun" de la Armada— demostraron ser más importantes para combatir a los MiG que la instalación de un cañón. A principios de la época de Vietnam, algunos Phantom de la Navy sacados de la línea de montaje del F-4B fueron equipados con un enlace de datos y llamados F-4G. Sin embargo, la principal versión de la Armada fue la F-4J, que voló en mayo de 1966 e incorporaba un radar y unos sistemas internos mejorados.

Los Phantom de la US Navy consiguieron una relación de derribos y pérdidas mejor que la de sus congéneres de la USAF, pero ello se debió sobre todo a que eran utilizados principalmente como cazas para la protección de los aviones de ataque y reconocimiento, y de las agrupaciones de portaviones.

Arriba: Las necesidades de reconocimiento táctico de la USAF fueron satisfechas por la versión RF-4C del Phantom.

Izquierda: Un F-4E del 58.° TFS de la 432.ª TRW regresa a su base de Udorn (Tailandia) después de un ataque en Camboya el 14 de agosto de 1973.

Cazadores de MiG

El F-4J fue utilizado también por el USMC. El 11 de setiembre de 1972, un F-4J del Escuadrón VMFA-333 "Shamrocks", tripulado por los capitanes Lee T. "Bear"

"Al incrementar la frecuencia de disparos reales y aumentar las horas de prácticas de combate, el número de victorias creció rápidamente."

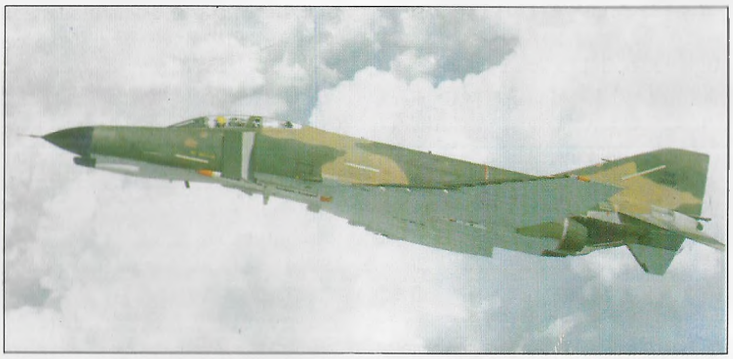
Lasseter y John D. Cummings, derribó un MiG-21 cerca de Hanoi, la única victoria aérea de un avión de los Marines.

El Phantom, por supuesto, produjo ases de caza: los capitanes Richard S. "Steve" Ritchie, Charles B. DeBellevue y Jeffrey Feinstein, todos de la USAF, volaron en F-4D y F-4E. DeBellevue (quien después sería piloto) y Feinstein eran radaristas, y los seis derribos del primero, uno más que los demás pilotos, hicieron de él el mayor as de la guerra. (Hoy es coronel en la 5.ª Fuerza Aérea, en Tokio.) La tripulación naval formada por los tenientes de navío Randall Cunningham y Willie P. Driscoll voló en F-4J y adquirió antes la categoría de as, el 10 de mayo de 1972.

Comandante Myron L. Donald, 8.ª Fuerza Aérea, Ubon, 1967:
"Volé en el F-4D dentro del 497.° TFS, que formaba parte de la 8.ª TFW del coronel Robin Olds. El 479.° era sobre todo un escuadrón de caza nocturna de camiones que voló sobre Laos y la Route Package One (la parte meridional de Vietnam). Trabajábamos con un centro aerotransportado de control y mando [un avión C-130], *que nos asignaba un área* [de objetivo]. *El avión líder llevaba bengalas, CBU* [bombas de racimo] *y bombas. El punto transportaba CBU, bombas y cohetes. Ambos llevaban cañones* [en contenedores]. *El líder atacaba en la oscuridad si veía luces de camiones, o bien lanzaba bengalas sobre una zona determinada. El punto iba detrás, a la distancia conveniente para llegar a la zona cuando se encendían las bengalas. Entonces podían orbitar sobre el objetivo hasta que agotaban la carga lanzable o el combustible. Después regresaban* [a Ubon], *y por lo general no se habían visto en toda la misión.*

"Las salidas duraban entre una hora y hora y media. Las misiones nocturnas se realizaban entre los 50 y los 1 000 pies. Con un poco de experiencia era posible trabajar de noche bajo un techo de 500 pies y sin usar bengalas. Sin los instrumentos,

F-4E, el primero con cañón

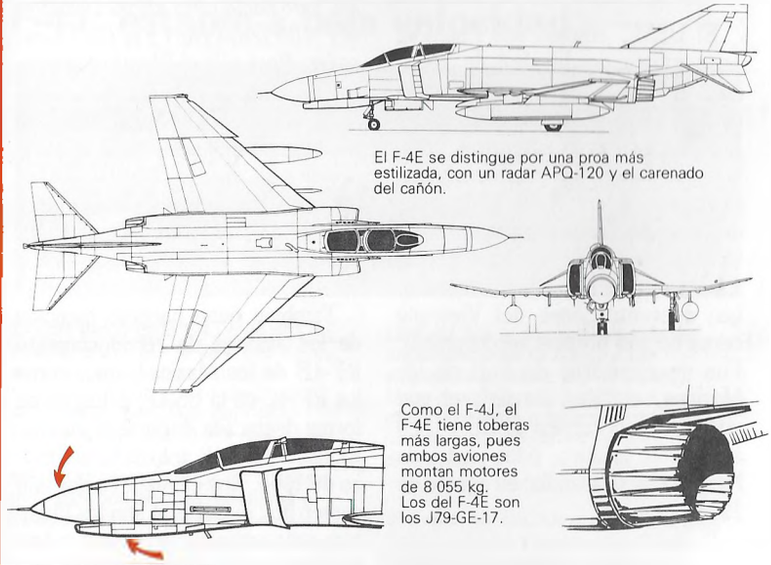


La proa más larga y el estilizado radomo del F-4E alojan el radar de pulsos Doppler APQ-120; debajo de éste se halla el carenado del cañón M61.

A raíz de la experiencia de combate en Vietnam, ya desde un principio la USAF decidió instalarle un cañón al Phantom. Todos los F-4E se entregaron con un cañón M61A1 Vulcan o Gatling de 20 mm y con 640 disparos en la proa. Los primeros F-4E tenían un carenado más chato, pero después se montó uno más largo y con un apagallamas.

El F-4E debía ir equipado con un radar de pulsos Doppler llamado AN/APQ-109/CORDS. Cuando unos problemas provocaron la cancelación del sistema, se montó el Westinghouse APQ-120, con una antena discal de 558 mm, menor que la de los demás Phantom. Para restaurar el centro de gravedad, el tanque de carburante n.° 7 fue resituado. El F-4E introdujo también asientos lanzables cero-cero Martin-Baker.

Los F-4E tardíos fueron equipados con el sistema electroóptico de identificación de objetivos Northrop TISEO, una cámara de TV de largo alcance con lentes de zoom cuyo alojamiento cilíndrico sobresalía del borde de ataque de la semiala izquierda. Estos aviones llevaron también slats de maniobra. Tres F-4E han sido equipados con un parabrisas monobloque a prueba de impactos de aves, que se montarán en todos los F-4E si las finanzas lo permiten.



Nada más entrar en servicio, el F-4E, armado con el cañón de 20 mm, fue llevado rápidamente al Sudeste asiático. Este avión de la 4.ª TFW lleva bombas de guía lasérica Paveway y participó en las incursiones "Linebacker".

Milisegundos antes del lanzamiento, el piloto de este F-4J del VF-92 enciende los posquemadores de sus dos J79.

Derecha: El USMC utilizó profusamente sus Phantom durante la guerra. Ésta es la concurrida base de Da Nang.

el piloto podía desorientarse. Una vez en el circuito de ataque, el radarista no podía apartar los ojos de los instrumentos y mirar el ataque. Era como estar en un túnel en movimiento y sin saber qué te rodeaba."

El USMC empleó sus Phantom en combate desde abril de 1965, cuando llegó a Da Nang el Escuadrón VMFA-531 "Gray Ghosts". Los Marines eran auténticos "movedores de tierras" y aprovechaban la capacidad del F-4B y después del F-4J de llevar cargas de hasta 6 300 kg de bombas (aunque a corta distancia, como cuando bombardeaban concentraciones del Vietcong cerca de sus propios aeródromos). Fue un escuadrón de F-4J de los Marines, el "Red Devils", el que puso fin a la presencia de EE UU en el Sudeste asiático, pues partió de Nam Phong (Tailandia) en agosto de 1974.

Capitán John D. Cummings, VMFA-531 en Da Nang, 1965, y en el VMFA-333 en el USS America (CVA-66), 1972:

"A principios de los años 60, quizá lo más importante del Phantom era su sistema de armas, su radar. Los controladores de interceptación en tierra nunca acabaron de sorprenderse del alcance de nuestros contactos radar. Cuando se produjeron los sucesos de Cayo Hueso (Florida) [la Crisis de los Misiles Cubanos], *circularon numerosas historias de radaristas de Phantom que adquirían el objetivo e iniciaban la interceptación nada más despegar. Pronto los controladores se acostumbraron a llevar a los F-4 hasta el alcance máximo de los radares en tierra y así aumentar su distancia de detección. Así, el RIO podía descubrir objetivos mucho más allá del alcance de los radares de tierra y transmitir su posición al controlador. El F-4 era veloz, pero había otros aviones rápidos: el F-106 Delta Dart y el F8U Crusader. Pero sólo el Phantom era capaz de Mach 2 y de detectar a más de 30 millas. Sin embargo, las cosas no iban siempre sobre ruedas, pues, debido a su avanzada tecnología* [en los primeros tiempos del Phantom en servicio], *el radar presentaba dificultades de mantenimiento."*

También debe hacerse mención de los aviones de reconocimiento RF-4B de los Marines, que, como los RF-4C de la USAF, actuaron de forma destacada durante la guerra. El primer RF-4B voló el 12 de marzo de 1965. Los ejemplares que aún siguen hoy en servicio son los Phantom más antiguos en activo y han experimentado tantos cambios que virtualmente no hay dos aparatos iguales. Se entregaron dos lotes de aviones, por un total de 43 ejemplares, lo que hizo de la RF-4B la versión menos numerosa del Phantom.

Pero era el combate aire-aire lo que más atraía el interés de los pilotos de caza; de hecho, los Phantom consiguieron 100 de las 196 victorias aéreas de EE UU en Vietnam. Pero también hubo problemas.

Capitán de navío Frank Ault, autor del informe que llevó a la creación de la Escuela de Armas de Caza Navales, o "Top Gun":

"Recorrí toda la Flota intentando descubrir por qué nuestros aviadores navales obtenían resultados tan mediocres frente a los MiG sobre Vietnam del Norte. Llegué a envidiar a la Fuerza Aérea, que había instituido un programa, llamado Charging Sparrow, por el que cada una de sus tripulaciones en el Sudeste asiático tenía la oportunidad de disparar un misil radárico AIM-7 Sparrow real.

"Los manuales decían que cada Phantom debía ser capaz de disparar un Sparrow o un Sidewinder de la misma forma que cualquier otro congénere. Pero los pilotos y los mecánicos saben que no hay dos células iguales. Supimos que la mayoría de los F-4B y F-4J en la zona de combate nunca habían disparado un solo misil, de modo que los cables, lanzadores, cebadores y otros componentes podían no funcionar como se esperaba que lo hiciesen. El número de misiles que no se disparaban de la forma correcta era fantástico. Los pi-

Arriba: Aunque usados sobre todo como cazas, los Phantom de la US Navy efectuaron también misiones de ataque con bombas y cohetes. Éste es un F-4B del VF-96, unidad que consiguió el primer derribo norteamericano de un MiG durante la guerra.

Derecha: Los VMCJ-1 y VMCJ-2 fueron las unidades de reconocimiento y guerra electrónica del USMC utilizadas en Vietnam, ambas equipadas con el RF-4B. A medida que progresó la guerra mejoró la protección de los aviones en las bases.

lotos y radaristas tenían poca experiencia práctica (era condenadamente caro disparar Sparrow en prácticas). Descubrimos que, al incrementar la frecuencia de disparos reales y aumentar las horas de prácticas de combate, el número de victorias creció rápidamente."

Entre las muchas recomendaciones que hizo Ault estaba la creación de una escuela especializada de combate aire-aire, la futura "Top Gun". Al practicar contra aviones distintos a los suyos, la eficacia de los pilotos navales contra los MiG mejoró de forma acusada.

Difusión mundial

El fin de la guerra de Vietnam cerró una página en la historia del Phantom, pero se abrieron otras en Europa y Oriente Medio. El Phantom se había internacionalizado, como veremos en el siguiente capítulo de esta serie.

F-4G: apontajes mejores

Doce células F-4B se convirtieron en aviones F-4G a partir de marzo de 1963 con la instalación de un enlace de datos AN/ASW-21 que incorporaba un modo automático de apontaje con compensación de potencia para la aproximación. Era uno de los métodos estudiados por la Navy para mejorar las características de apontaje. Para acomodar el equipo adicional se creó un nuevo compartimiento reduciendo el tamaño de un tanque de carburante.

Aparte de esto, el F-4G era inidistinguible de los otros F-4B y, después, fueron devueltos a esta configuración. Una versión mejorada del sistema de apontaje equipó a todos los F-4J.

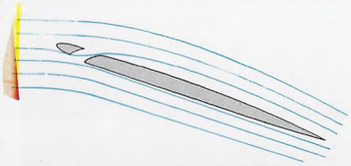
Indistinguibles a simple vista del F-4B, los escasos F-4G producidos tenían un enlace de datos y un sistema automático de apontaje. Este camuflaje verde oscuro fue experimental y fue probado por los aviones del Kitty Hawk.

F-4J: estable a baja velocidad

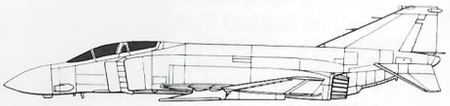
El caza embarcado F-4J montaba reactores J79-GE-19 de 8 055 kg de empuje con poscombustión y un sistema de enlace de datos AN/ASW-21 heredado del F-4G. En el F-4J, destinado a la Navy y el USMC, se mejoró el gobierno a baja velocidad para el patrón de apontaje introduciendo alerones abatibles y estabilizadores ranurados; estos últimos fueron instalados después en otras variantes del Phantom.

El F-4J tenía la antena de radar de 812 mm, un TACAN mejorado, un sistema de bombardeo Lear/Siegler AN/AJB-7 actualizado y sistema de alerta radar APR-32.

La F-4J fue la segunda versión en importancia de la Navy, y fue empleada también por el USMC. Unos motores más potentes y un mejor gobierno a baja velocidad lo hacían más seguro en los patrones de tráfico.



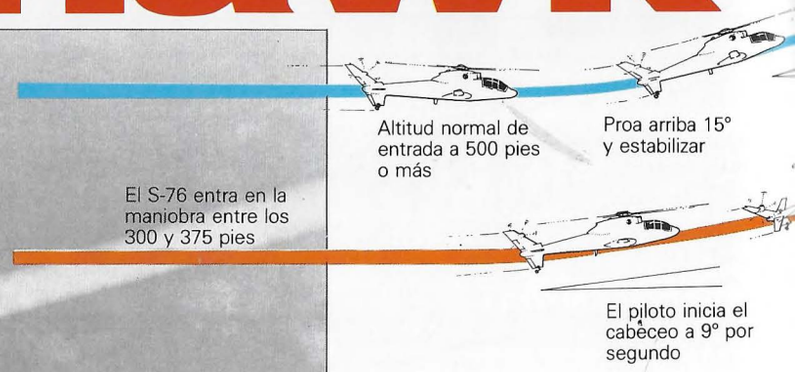
Las ranuras de los estabilizadores del F-4J dan mayor autoridad de control a baja velocidad al reducir la presión en el intradós.



La proa del F-4J recuperó el perfil más limpio de los F-4D, desprovisto del carenado para el sensor infrarrojo.

El DF-4J era una conversión en avión guía de zánganos de control remoto.

El día aciago del Blackhawk



El Sikorsky S-67 Blackhawk era un aparato de ataque estilizado y de aspecto siniestro. Diseñado como helicóptero cañonero, era la contrapartida occidental del soviético Mi-24 "Hind" y batió el récord mundial de velocidad para helicópteros.

La experiencia norteamericana en Vietnam demostró que el helicóptero cañonero era una valiosa plataforma de ataque, así como el mejor medio para escoltar a los helicópteros de transporte. Pero las carencias de los UH-1 armados que se usaron en la guerra evidenciaron la necesidad de un aparato especializado. Para tal fin, el US Army organizó la competición *Advanced Aerial Fire Support System*. Uno de los contendientes fue el Sikorsky S-66, pero finalmente el US Army lo desestimó.

Era un diseño prometedor, por lo que Sikorsky siguió adelante con el desarrollo y produjo un prototipo de demostración llamado S-67 Blackhawk. Como su contrapartida soviética el Mi-24 "Hind", el Blackhawk era lo bastante grande para poder desempeñar dos cometidos. Podía llevar hasta 24 misiles TOW y un cañón de 20 o 30 mm en misiones contracarro, o bien en su fuselaje podía prepararse una cabina para el transporte de tropa.

El Blackhawk hizo su vuelo inaugural el 20 de agosto de 1970, y el 14 de diciembre estableció un nuevo récord mundial de velocidad al alcanzar los 346,94 km/h. Aunque el US Army decidió que necesitaba un helicóptero menor, un cañonero puro sin capacidad de transporte, Sikorsky siguió adelante con el desarrollo.

En busca de exportaciones

Ante la falta de interés del US Army, Sikorsky emprendió una agresiva campaña de promoción a escala mundial. La compañía dedujo que en Oriente Medio y Europa se necesitaba un helicóptero como el suyo, y en 1974 lo envió a Gran Bretaña a participar en el festival del SBAC en Farnborough.

El Blackhawk debía volar en una demostración coordinada con un CH-53. Llegados a Woodbridge, una base de la USAF, los días 27 y 28 de agosto ambos aviones ensayaron su exhibición antes de trasladarse a Farnborough, donde el SBAC observó sus evoluciones y las autorizó el día 29.

El día de demostración para la prensa, el 1 de setiembre de 1974, los dos aviones despegaron e iniciaron una vistosa exhibición. Hacia el final de la misma, el S-67 voló a lo largo de la línea de pista antes de hacer el primero de dos toneles a la derecha. El piloto inició el tonel algo después de lo ensayado, quizá para dejarse ver mejor por la gran parte de la multitud en el extremo oriental del aeródromo. Sea como fuere, ello le dejó con muy poco tiempo para hacer el segundo tonel dentro del área acotada.

El piloto solía iniciar sus toneles a 500 pies o más, aunque otros pilotos del mismo entraban a mayor altitud todavía. El 1 de setiembre inició los toneles entre los 300 y 400 pies, quedándose sin margen de error. Normalmente, para ejecutar bien esta maniobra, el piloto levantaba la proa entre 15 y 20° por encima del horizonte, deteniendo el movimiento de cabeceo antes de entrar en el tonel. Ello dejaba el avión con la proa 9° por encima del horizonte en la posición invertida.

En su afán para entrar en el segundo tonel, el piloto sólo levantó 6°, pero continuó haciéndolo mientras alabeaba. Cuando el avión pasó a la posición invertida, la proa estaba 15° *por debajo* del horizonte y, como había empezado el tonel demasiado bajo, las cosas empezaron a pintar mal.

Muy bajo y muy tarde

El piloto intentó recuperar pasando a la segunda mitad de un rizo, pero iba demasiado bajo y el avión chocó contra el suelo, 42 m al norte del eje de la pista y en dirección al noroeste.

El vapor del combustible se inflamó y el avión ardió a medida que se deslizaba por el suelo, pero el viento alejó las llamas de la cabina. El piloto sobrevivió, sólo para morir nueve días después como resultado de las heridas.

El copiloto, en el asiento delantero, quedó atrapado entre sus atalajes de cuatro puntos. Después se estimó que podría haber sobrevivido de haber llevado unos atalajes de cinco puntos.

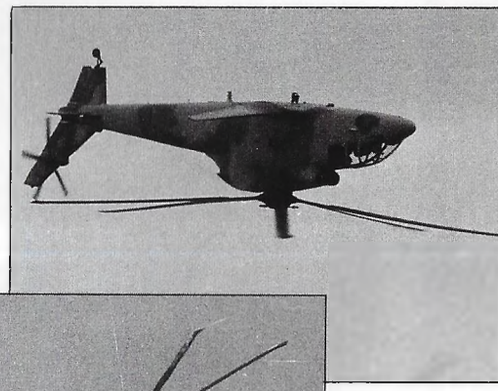
Tonel ejecutado correctamente

El último tonel del Blackhawk

La maniobra fatal

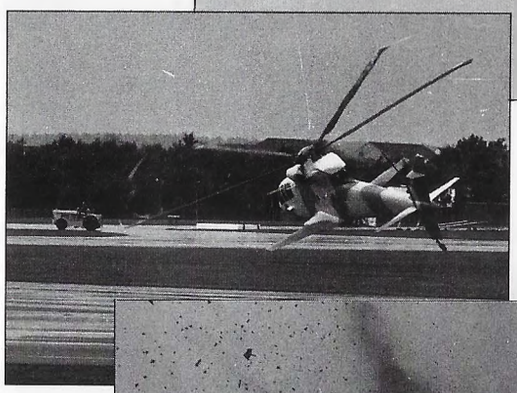
Las conclusiones de la tragedia con sencillas: vigila la altura y nunca intentes maniobras acrobáticas imprevistas. Si entras de una forma no establecida, puedes acabar muy mal. El proyecto del Blackhawk, el único equivalente occidental del fabuloso "Hind", fue abandonado a raíz del incidente. La construcción de un segundo prototipo era prohibitivamente cara, y el accidente ante la prensa mundial podría perjudicar seriamente las perspectivas de venta, a pesar de que se hubiese debido a un error del piloto.

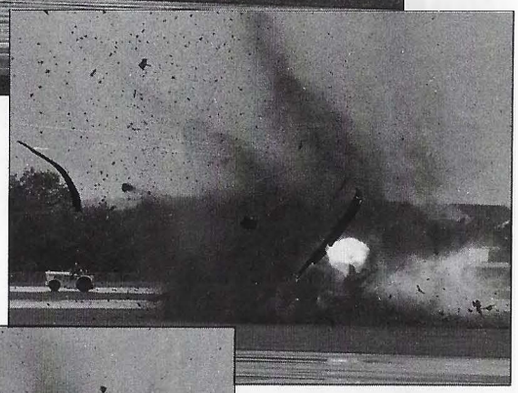
Cuando se presentó en Farnborough, el Blackhawk había sido evaluado con una amplia gama de armas y llevaba un agresivo camuflaje desértico. Durante un tiempo se especuló con un pedido del Irán imperial.



Derecha: El S-67 en invertido, segundos antes de la tragedia.

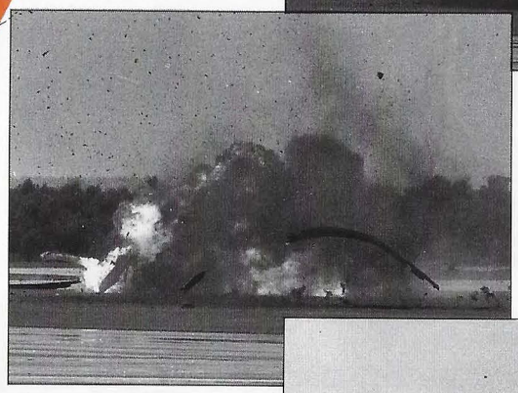
Abajo: Con los motores aullando, el S-67 intenta salir de la parte final de un medio rizo.

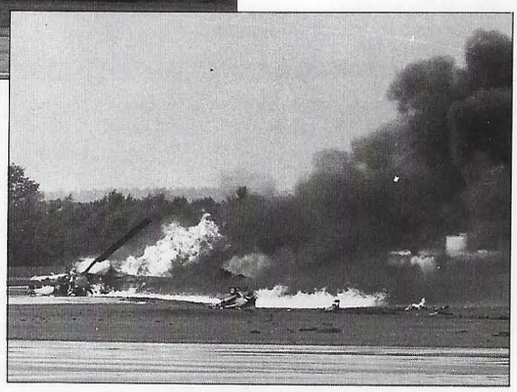




Arriba: Al hacer impacto con el suelo, las palas del rotor salen despedidas.

Izquierda: Los tanques explosionan mientras el S-67 se desliza por el suelo.





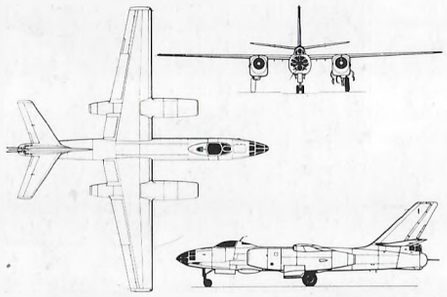
Derecha: El S-67 estaba bastante entero cuando se detuvo, ardiendo ferozmente por detrás de la cabina. Con unos atalajes diferentes, el copiloto habría sobrevivido. El piloto sí lo hizo, pero murió nueve días después.

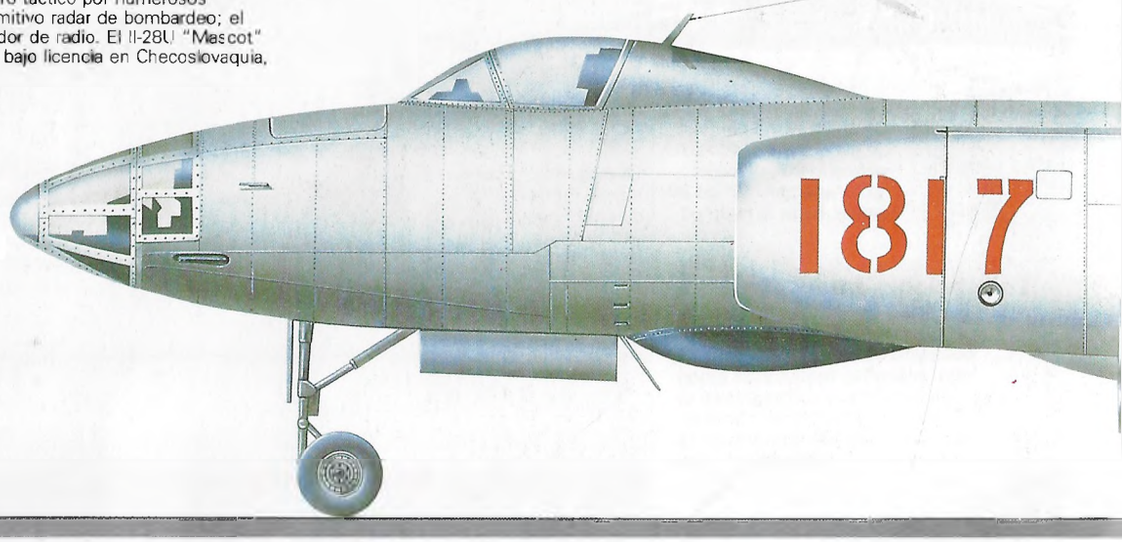
Bombarderos soviéticos

Ilyushin Il-28 "Beagle" 99

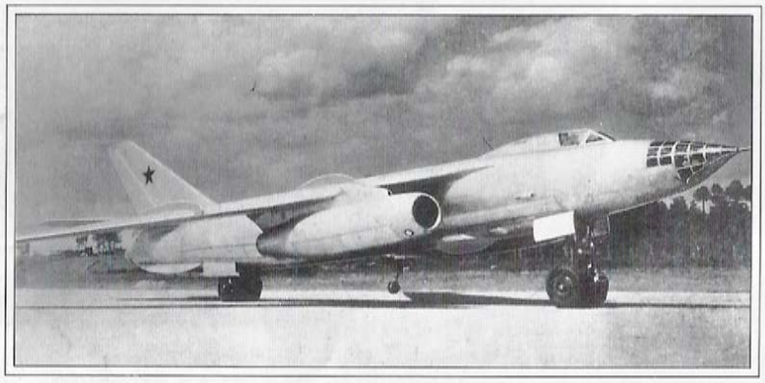
Puesto en vuelo en julio de 1948 y aparecido en público dos años después, el bombardero táctico bimotor de primera generación Il-28 presentaba ala recta y de implantación alta, y se convirtió en un avión fiable, adaptable y muy difundido entre los países socialistas, en los que sirvió durante un cuarto de siglo. Con turborreactores de flujo centrífugo en góndolas subalares, el Il-28 tenía tren de aterrizaje triciclo y superficies caudales en flecha. Fue empleado durante muchos años como bombardero táctico por numerosos regimientos de la V-VS, y estaba equipado con un primitivo radar de bombardeo; el artillero de cola hacía también las funciones de operador de radio. El Il-28U "Mascot" fue un derivado de entrenamiento. El Il-28 se produjo bajo licencia en Checoslovaquia, China y Polonia.

Especificaciones: bombardero táctico Ilyushin Il-28 "Beagle"
Envergadura: 21,45 m
Longitud: 17,45 m
Planta motriz: dos reactores Klimov VK-1A de 2 700 kg de empuje unitario
Armamento: cuatro cañones de 23 mm (dos fijos a proa y dos en una torreta caudal) y hasta 1 000 kg de bombas de caída libre
Velocidad máxima: 560 millas/h a 14 765 pies
Alcance operacional: 1 490 millas



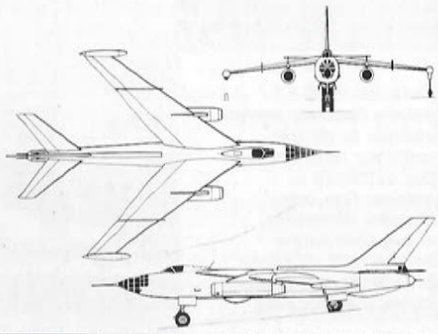


Ilyushin Il-54 "Blowlamp" 100

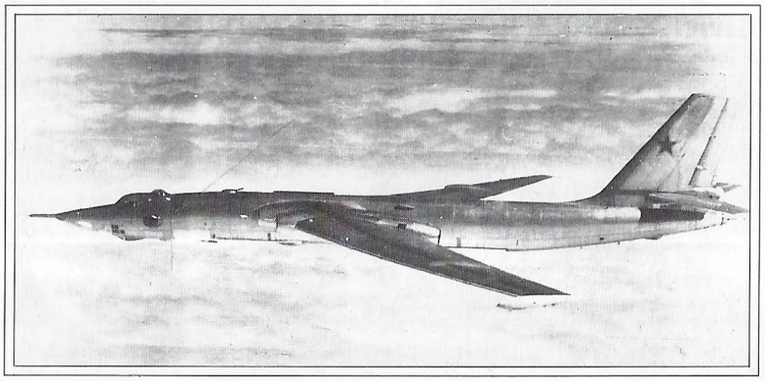


Imaginativo desarrollo del bombardero táctico subsónico Il-28 "Beagle", el Il-54 introdujo un ala en fuerte flecha al tiempo que conservaba los empenajes de su predecesor. Puesto en vuelo en 1955, este avión transónico fue un pionero en varios aspectos, como en el empleo de un tren principal biciclo con unidades marginales de equilibrio. Sin embargo, la presencia de escuadras de guía alares y en el fuselaje sugiere problemas aerodinámicos y de control, y se sospecha que el tren de aterrizaje elegido no dio los frutos esperados. No pasó de la fase de prototipo, aunque la OTAN llegó a asignarle un nombre codificado, "Blowlamp".

Especificaciones: prototipo de bombardero transónico Ilyushin Il-54 "Blowlamp"
Envergadura: 17,85 m
Longitud: 21,8 m
Planta motriz: dos reactores Lyul'ka AI-7 de 6 500 kg de empuje unitario
Armamento: dos cañones de 23 mm en una torreta caudal y hasta 6 000 kg de bombas de caída libre
Velocidad máxima: 715 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 870 millas

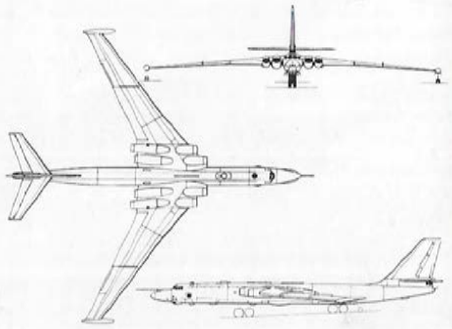


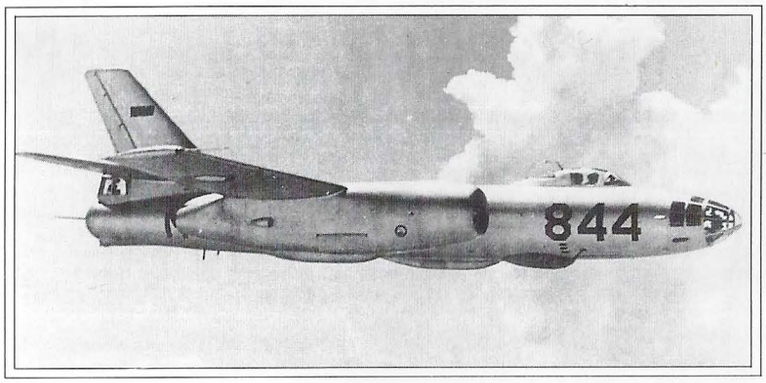
Myasishchyev M-4 "Bison-A" 101



Primer bombardero estratégico tetrarreactor soviético, el M-4 "Bison" apareció, en forma de prototipo, en 1954 y entró en servicio hacia 1959. Las superficies de vuelo tenían una flecha moderada y los motores se hallaban en las raíces alares. Debido a su inadecuado techo operativo con toda la carga de bombas, fue equipado con un fuerte armamento defensivo: cinco torretas, cada una con dos cañones de 23 mm. En 1980 seguían en servicio unos 60 "Bison", pero desde entonces la mitad de ellos han sido convertidos en cisternas, en tanto que los "Bison-B" y "Bison-C" se han utilizado como aviones de reconocimiento marítimo lejano. Los cisternas, con sistema de repostaje por manga flexible ventral, vuelan en apoyo de los bombarderos estratégicos Tu-26 "Backfire" y Tu-95 "Bear".

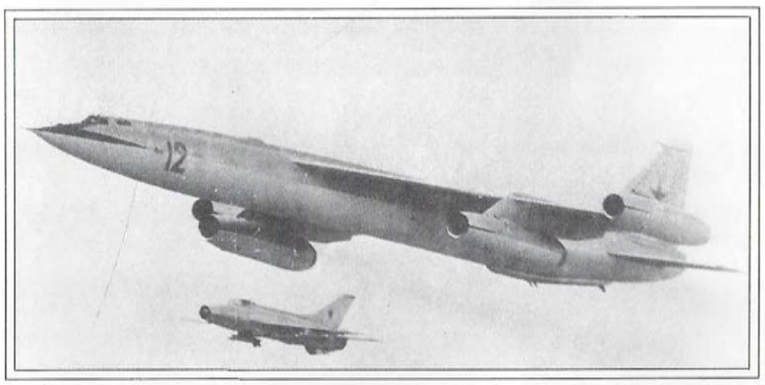
Especificaciones: bombardero estratégico Myasishchyev M-4 "Bison"
Envergadura: 50,48 m
Longitud: 47,20 m
Planta motriz: cuatro reactores Mikulin AM-3D de 9 500 kg de empuje unitario
Armamento: 10 cañones de 23 mm en barbetas dorsales, ventrales y caudales, y hasta 9 000 kg de bombas de caída libre
Velocidad máxima: 621 millas/h a alta cota
Alcance operacional: 6 650 millas





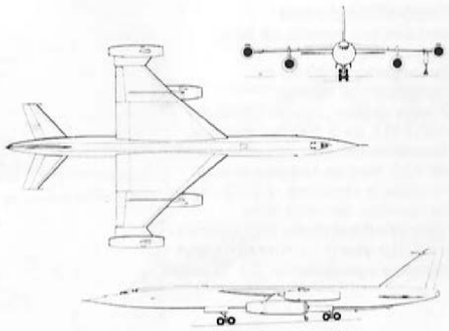
Pese al gran número de ejemplares producidos, el Il-28 prácticamente no padeció alteraciones a lo largo de toda su carrera: las únicas variantes de importancia fueron el entrenador Il-28U "Mascot", con una cabina adicional sobreelevada, y el Il-28R, con tanques marginales. Muchos aviones de este modelo sirvieron en países aliados y clientes de la URSS. Uno de ellos fue Vietnam, al que pertenece el ejemplar ilustrado; aunque entregados a mediados de los años 60, los Il-28 vietnamitas no participaron en la guerra del Sudeste asiático.

Myasishchyev M-50 "Bounder" 102

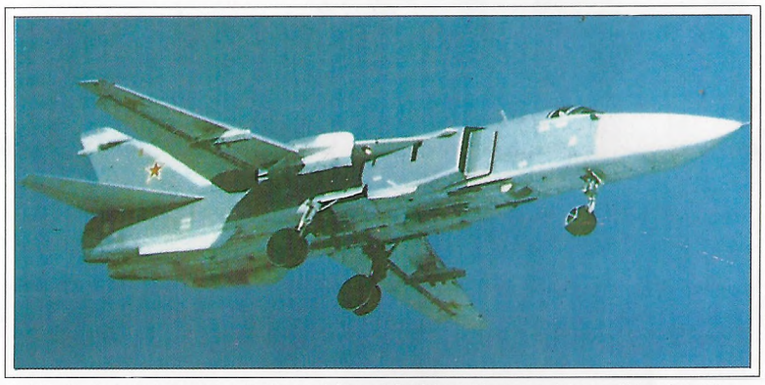


Aunque no alcanzó el estatus operacional, este avión se incluye en este fichero por su avanzado concepto de diseño, pues empleaba ala alta en delta, y dos turborreactores Koliesov montados bajo el ala y otros dos en los bordes marginales. Tenía aterrizadores principales en tándem —con cuatro ruedas cada uno— y unidades de equilibrio alares. Sus tres tripulantes iban en la cabina delantera, dejando el largo fuselaje libre para bombas y combustible. Puesto en vuelo hacia 1960, el M-50 podría ser el equivalente del bombardero supersónico en delta norteamericano Convair B-58 Hustler, que había volado en 1956.

Especificaciones:
bombardero medio supersónico Myasishchyev M-50 "Bounder"
Envergadura: 37,0 m
Longitud: 57,0 m
Planta motriz: cuatro reactores Koliesov ND-7F o VD-7F de 18 000 kg de empuje unitario
Armamento: hasta 13 500 kg de bombas de caída libre
Velocidad máxima: Mach 1,83 a alta cota
Alcance operacional: 3 730 millas

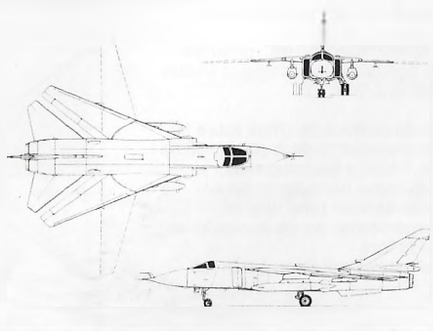


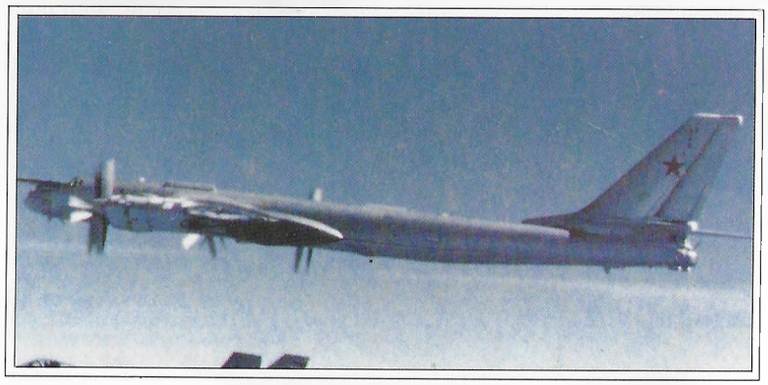
Sukhoi Su-24 "Fencer" 103



Avión de ataque de geometría alar variable, el Su-24 entró en servicio en diciembre de 1974 y hoy equipa cinco o seis regimientos de la Fuerza Aérea soviética; se cree que hay más de 500 ejemplares en activo. Capaz de Mach 1,2 a baja cota, el "Fencer" debe tener un radar de evitación del terreno, un radar de pulsos Doppler para navegación y ataque, un telémetro láser y un buscador de objetivos iluminados. Los "Fencer-A" y "B" sólo difieren en la estructura de la popa del fuselaje. El "Fencer-C" tiene nuevos sensores de proa y una electrónica mejorada, el "Fencer-D" presenta sonda de repostaje y el "Fencer-E" es el modelo de guerra electrónica, mientras que el "Fencer-F" es una versión de reconocimiento.

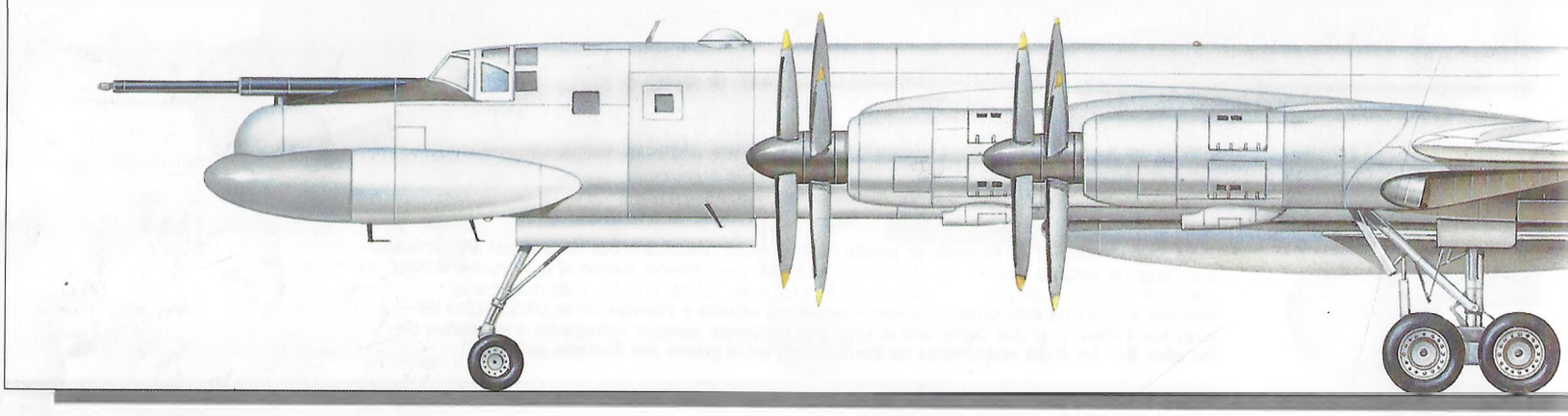
Especificaciones: biplaza de ataque e interdicción Sukhoi Su-24 "Fencer-C"
Envergadura: 17,50 m en flecha mínima y 10,50 m en flecha máxima
Longitud: 21,29 m
Planta motriz: dos Lyul'ka AL-21F-3 de 11 200 kg de empuje unitario
Armamento: uno o dos cañones de 30 mm y hasta 11 000 kg de cargas lanzables
Velocidad máxima: Mach 2,4 a 36 090 pies
Alcance operacional: 1 615 millas



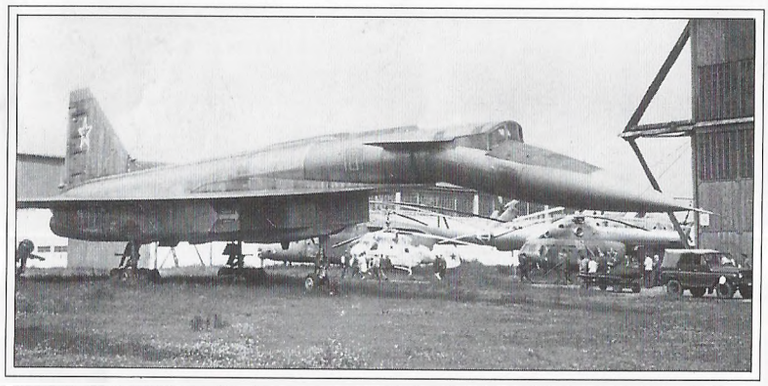


Tupolev Tu-95/142 "Bear" 104

Heredero de la tecnología de los años 50, el Tu-95 "Bear-A" entró en servicio en 1956. Se trataba de un bombardero pesado estratégico propulsado por cuatro turbohélices y equipado con un ala en flecha, un radar de bombardeo y navegación "Short Horn" y uno de alerta de cola "Bee Hind". Le siguió el "Bear-B", capaz de llevar un misil AS-3 "Kangaroo" y equipado con un radar de proa "Crown Drum", mientras que la "Bear-C" era una variante bivalente para Elint y reconocimiento, aunque con provisión para el AS-3. La siguiente versión de bombardeo estratégico fue la "Bear-G", con un radar de ataque "Down Beat" y armado normalmente con dos misiles aire-superficie. Las últimas estimaciones sugieren que hay en servicio unos 150 ejemplares del nuevo "Bear-H" —cada uno con dos o cuatro misiles de crucero AS-15 "Kent"— en la Aviación de Largo Alcance soviética.



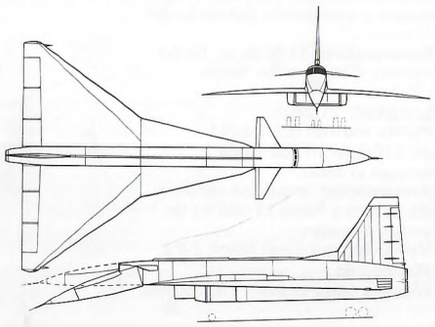
Sukhoi T-100 105



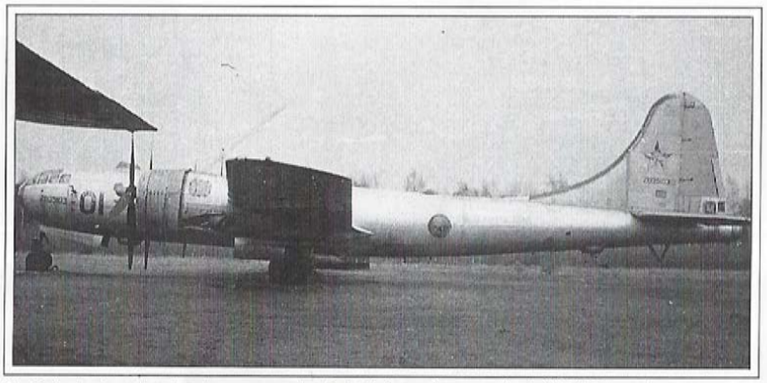
Este extraño y futurista avión fue un proyecto de bombardero iniciado a principios de los años 60, quizá inspirándose en el North American XB-70 Valkyrie. Su fuselaje cilíndrico estaba montado encima de un ala en doble delta, con los motores en unas góndolas subalares. El área motriz albergaba también el tren y, quizá, la bodega de armas. Detrás de la cabina había unos menudos planos canard, y la posibilidad de abatir la proa mejoraba la visión del piloto al aterrizar. Cuando estaba levantada, las únicas ventanillas disponibles eran un menudo panel a cada lado, que compartía con el bombardero y navegante, sentado detrás. Con una gran proporción de titanio en la estructura, el T-100 tenía sistemas de control de vuelo cuadruplicados. Hizo su primer vuelo el 22 de agosto de 1972, pero el programa fue invalidado por el cambio de los requerimientos operacionales.

Especificaciones: prototipo de bombardero estratégico biplaza Sukhoi T-100

No se dispone de cifras sobre las dimensiones ni de la planta motriz del T-100, y las fotografías publicadas hasta ahora hacen difícil estimar tales valores
Armamento: armas nucleares de caída libre
Velocidad máxima: Mach 2,8

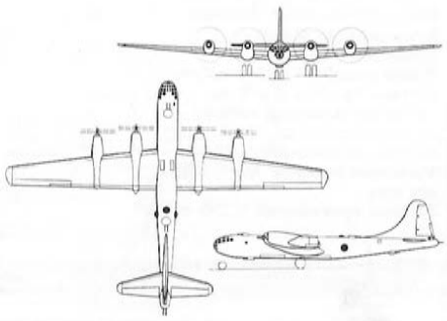


Tupolev Tu-4 "Bull" 106

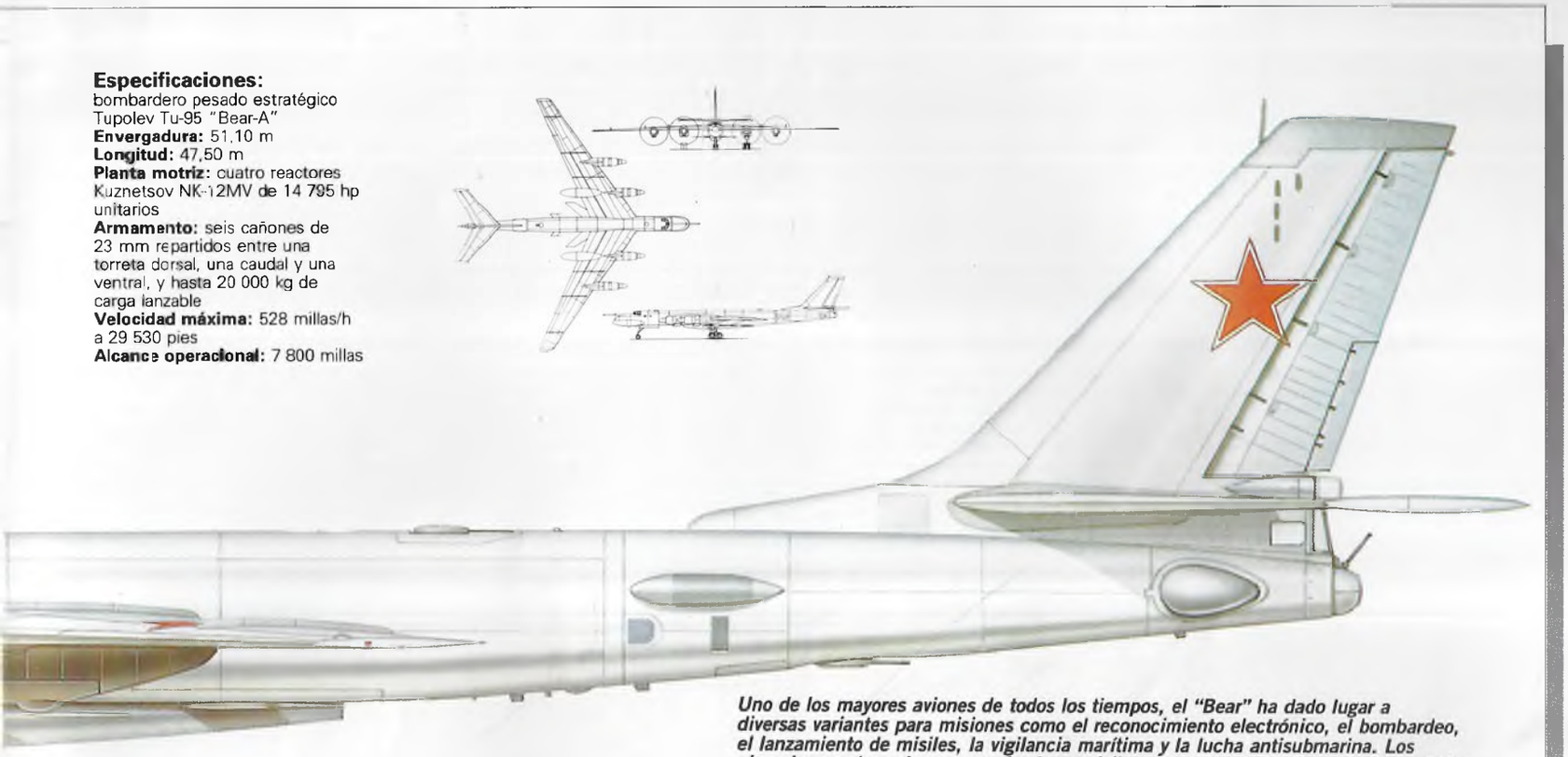


Copiado de tres bombarderos pesados B-29A Superfortress de la USAAF que fueron internados en la URSS en 1944, el Tu-4 fue puesto en producción a gran escala y realizó su primer vuelo el 3 de julio de 1947. Hacia 1952 se habían construido unos 420 ejemplares, que sirvieron como bombarderos estratégicos en la Aviación de Largo Alcance. El Tu-4 difería del avión norteamericano en que omitió el túnel presionizado para la tripulación y en que tenía tanques flexibles en vez de integrales, ametralladoras UBT y motores radiales Shvetsov. Aunque el Tu-4 supuso un gran avance respecto de los bombarderos pesados genuinamente soviéticos, era aún inferior al B-29 al ser más pesado.

Especificaciones:
bombardero pesado de largo alcance Tupolev Tu-4 "Bull"
Envergadura: 43,05 m
Longitud: 30,18 m
Planta motriz: cuatro Shvetsov ASh-73TK de 2 400 hp unitarios
Armamento: diez ametralladoras de 12,7 mm en torretas caudal, dorsales y ventrales, y 8 000 kg de bombas de caída libre
Velocidad máxima: 347 millas/h a 32 810 pies
Alcance operacional: 3 170 millas



Especificaciones:
bombardero pesado estratégico Tupolev Tu-95 "Bear-A"
Envergadura: 51,10 m
Longitud: 47,50 m
Planta motriz: cuatro reactores Kuznetsov NK-12MV de 14 795 hp unitarios
Armamento: seis cañones de 23 mm repartidos entre una torreta dorsal, una caudal y una ventral, y hasta 20 000 kg de carga lanzable
Velocidad máxima: 528 millas/h a 29 530 pies
Alcance operacional: 7 800 millas

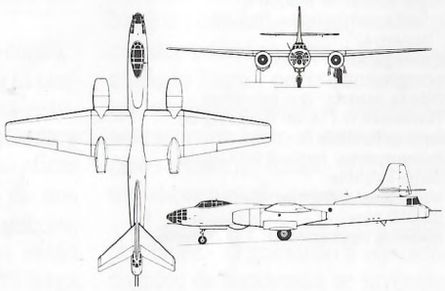


Uno de los mayores aviones de todos los tiempos, el "Bear" ha dado lugar a diversas variantes para misiones como el reconocimiento electrónico, el bombardeo, el lanzamiento de misiles, la vigilancia marítima y la lucha antisubmarina. Los ejemplares más poderosos son los lanzamisiles, pues cada "Bear" puede llevar varias armas con ojivas nucleares. Éste es un "Bear- C", con un misil AS-3 "Kangaroo" bajo el fuselaje. Muchos "C" han sido convertidos en "Bear-G" para el lanzamiento del misil AS-4 "Kitchen" o en plataformas de vigilancia electrónica.

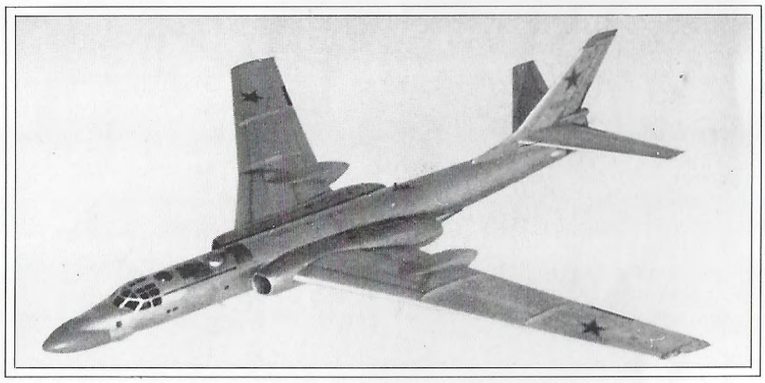
Tupolev Tu-14 "Bosun" 107

Creado como concurrente para la competición de diseño que dio lugar al Il-28, el Tu-14 atrajo el interés de la Armada soviética. Utilizando una célula mayor que Ilyushin, la oficina de diseño de Tupolev produjo una serie de prototipos (Tu-72/73) propulsados por tres turborreactores, pero después aparecieron unos derivados (los Tu-79/81) equipados con dos Klimov VK-1. Esta solución fue elegida por la Armada, que encargó el bombardero Tu-14, el avión de reconocimiento Tu-14R y el torpedero Tu-14T; se produjeron unos 200 ejemplares, que entraron en servicio en 1950. Las tres versiones recibieron de la OTAN el mismo nombre en código: "Bosun".

Especificaciones:
bombardero naval Tupolev Tu-14 "Bosun"
Envergadura: 21,68 m
Longitud: 21,69 m
Planta motriz: dos reactores Klimov VK-1 de 2 700 kg de empuje cada uno
Armamento: dos cañones de 23 mm en la torreta caudal y 3 000 kg de bombas de caída libre o (en el Tu-14T) dos torpedos
Velocidad máxima: 525 millas a 16 405 pies
Alcance operacional: 1 870 millas

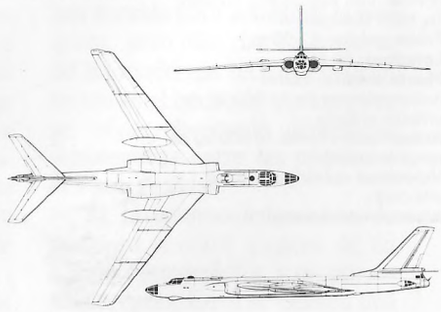


Tupolev Tu-16 "Badger" 108



Veterano bombardero estratégico subsónico con ala en flecha, el Tu-16 entró en servicio en la DA en 1955, y desde entonces se han producido unos 2 000 ejemplares en doce variantes identificadas. El "Badger-A" inicial (el "Badger-B" era muy parecido) llevaba bombas convencionales o nucleares de caída libre. Después vinieron la versión antibuque "C", armada con misiles AS-2 "Kipper" o AS-6 "Kingfish"; los aviones de reconocimiento "Badger-D", "E" y "F"; el bombardero "G", armado usualmente con misiles aire-superficie AS-5 "Kelt" o AS-6; el lanzamisiles y avión de escolta (con dipolos fungibles) "H"; los aviones de ECM "Badger-J" y "K"; y el modelo "L", con electrónica avanzada. De las últimas variantes quedan en servicio en la URSS unos 300 ejemplares, y se han exportado ciertas cantidades a Egipto, Indonesia, Iraq y Libia.

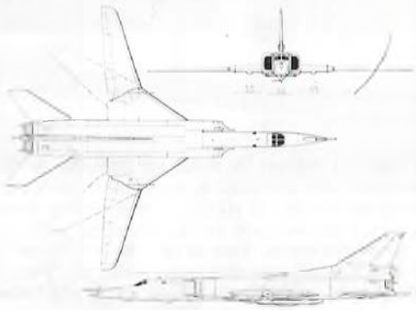
Especificaciones:
bombardero medio Tupolev Tu-16 "Badger-A"
Envergadura: 32,93 m
Longitud: 36,25 m
Planta motriz: dos reactores Mikulin AM-3M de 9 500 kg de empuje unitario
Armamento: siete cañones de 23 mm (uno fijo en la proa y dos en la torreta de popa, en la ventral y en la dorsal), más unos 10 000 kg de carga lanzable
Velocidad máxima: 615 millas/h a 19 685 pies
Alcance operacional: 4 570 millas



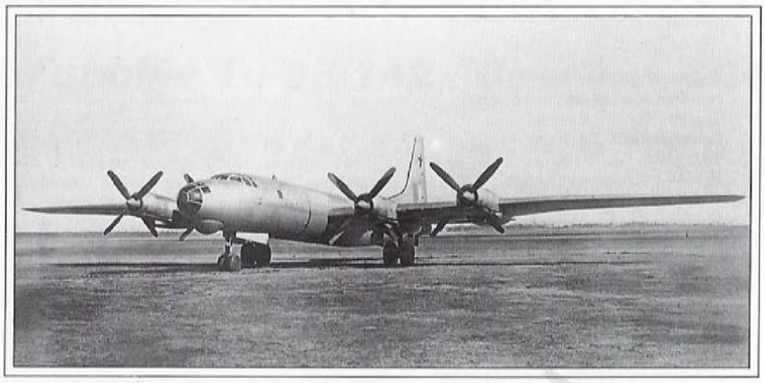
Tupolev Tu-26 "Backfire" 109

En 1969, la aparición de este bombardero medio estratégico, supersónico y de geometría alar variable, causó poca sorpresa entre los observadores occidentales, quienes sospechaban que el Tu-22 "Blinder" —de ala fija— no había satisfecho las expectativas de la V-VS. El "Backfire-A", que sirvió en cantidades modestas a mediados de los 70, conservaba del Tu-22 los carenados del borde de fuga alar en los que retraía el tren, pero éstos fueron eliminados en el "Backfire-B", de mayor envergadura y que conseguía su extraordinario alcance gracias al repostaje en vuelo. El "Backfire-C", identificado en 1984, tiene los difusores de admisión modificados. Actualmente hay en servicio (incluida la Aviación Naval) unos 350 aviones.

Especificaciones: bombardero estratégico supersónico Tupolev Tu-26 "Backfire-B"
Envergadura: 34,45 m en flecha mínima y 26,61 m en flecha máxima
Longitud: 42,00 m
Planta motriz: dos turbosoplantes Kuznetsov de 20 000 kg de empuje unitario
Armamento: dos cañones de 23 mm en una barbeta caudal y 12 000 kg de carga lanzable
Velocidad máxima: Mach 2,0 a 36 090 pies
Alcance operacional: 3 420 millas

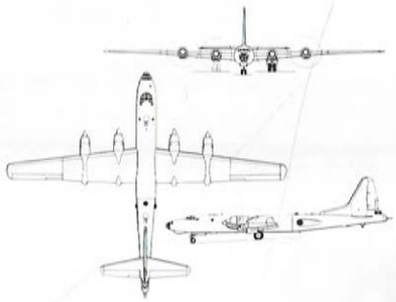


Tupolev Tu-80/85 "Barge" 110



Concebido como una mejora del Tu-4/B-29A básico, el Tu-80 voló en noviembre de 1949 con una proa rediseñada y empenajes verticales agrandados. Cañones de 23 mm sustituyeron a las ametralladoras anteriores, y la velocidad se incrementó a 404 millas/h. Pero ni este modelo ni el Tu-85 —otro desarrollo del Tu-4 del que se construyeron tres prototipos (uno como célula de pruebas estructurales)— entraron en producción. El Tu-85 presentaba motores bastante más potentes que permitieron una considerable mejora de las prestaciones. Sin embargo, el desarrollo acelerado de los reactores y turbohélices en la URSS a pimeros de los años 50, dio al traste con los programas del Tu-80 y el Tu-85.

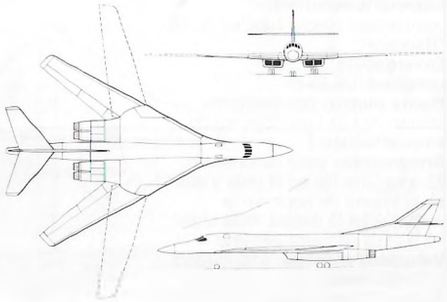
Especificaciones: prototipo de bombardero pesado de largo alcance Tupolev Tu-85 "Barge"
Envergadura: 55,94 m
Longitud: 39,31 m
Planta motriz: cuatro motores Dobrynin VD-4k de 4 300 hp unitarios
Armamento: diez cañones de 23 mm en torretas de cola, dorsales y ventrales, y hasta 20 000 kg de bombas de caída libre
Velocidad máxima: 413 millas/h a 32 810 pies
Alcance operacional: 7 450 millas



Tupolev Tu-160 "Blackjack" 111

Puesto en servicio en 1988, este enorme bombardero estratégico de geometría alar variable es conocido en Occidente por el nombre codificado de la OTAN: "Blackjack-A". Con ala de implantación baja y grandes secciones fijas, está propulsado por cuatro turbosoplantes con poscombustión montados por parejas en unas góndolas rectangulares subalares. Relacionado con el —pero no desarrollado directamente del— Tu-26 "Backfire", el "Blackjack" lleva misiles de crucero AS-15 "Kent" o una mezcla de éstos y bombas, y consigue su elevado alcance volando en subsónico gran parte del tiempo. Se cree que la URSS va a construir unos 100 ejemplares.

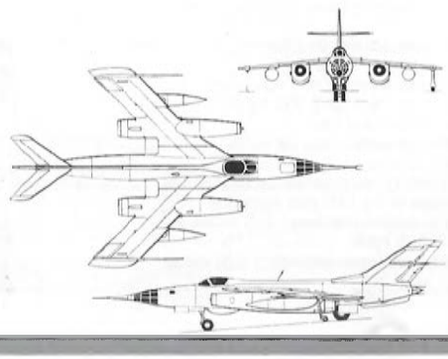
Especificaciones: bombardero estratégico Tupolev Tu-160 "Blackjack-A"
Envergadura: 52,00 m
Longitud: 50,65 m
Planta motriz: cuatro turbosoplantes de 23 000 kg de empuje unitario
Armamento: hasta 16 500 kg de carga lanzable
Velocidad máxima: Mach 2,1 a alta cota
Alcance operacional: 9 500 millas



Yakovlev Yak-28 "Brewer" 112

Aparecido para sustituir al bombardero reactor de primera generación Il-28, el supersónico Yak-28 tenía un ala de fuerte flecha y cuerda paralela, con dos turborreactores en grandes góndolas subalares. Puesto en vuelo hacia 1961, fue visto en cantidades apreciables en 1969. Un rasgo inusual era su tren principal de unidades en tándem —que se retraían a proa y popa del fuselaje— y menudas unidades de equilibrio en los bordes marginales. El piloto se hallaba en una cabina parecida a la de un caza, con cubierta deslizable, mientras que el bombardero y navegante ocupaba la proa, fuertemente acristalada. El radomo situado debajo de la proa albergaba un radar de bombardeo. La carga de bombas iba en una bodega interna.

Especificaciones: biplaza supersónico de ataque e interdicción Yakovlev Yak-28 "Brewer-C"
Envergadura: 12,95 m
Longitud: 22,30 m
Planta motriz: dos reactores Tumanskii R-11F de 6 200 kg de empuje unitario
Armamento: hasta 2 000 kg de carga lanzable
Velocidad máxima: Mach 1,11 a 32 810 pies
Alcance operacional: 1 000 millas



Piloto de pruebas del Tornado
2.ª Parte

Expandir la envolvente

Keith Hartley, piloto de proyecto del Tornado ADV, continúa su relato de un vuelo de desarrollo.

Con el ala en flecha mínima, ambos posquemadores encendidos, slats y flaps abiertos, y el sistema SPILS trabajando, el piloto del Tornado puede pedir virajes muy cerrados en la confianza de que la máquina no perderá el control.

"Si atrapo un F-16 a baja velocidad, me lo como. Me lo cargo con mi Tornado."

"Las pruebas obligan a recurrir frecuentemente a la poscombustión, de modo que, después de media docena de ellas, dejo el área de barrenas hacia el mar de Irlanda, donde me espera un cisterna VC10. Tráfico aéreo me guía hacia él, le localizo visualmente y formo junto a su costado izquierdo. Una breve pausa, extraigo la sonda y me sitúo detrás del cesto.

"El cisterna autoriza el contacto e introduzco la sonda en el cesto. El VC10 es un cisterna estupendo, tan suave como la seda y con un piloto automático tan eficaz que cuando vuelas dentro de una nube no te das cuenta de que estás virando. Las barquillas están bastante cercanas y el ala es larga y estilizada, por lo que hay muy pocas turbulencias.

"El ADV es un excelente avión receptor, quizá el mejor de cuantos he pilotado. El gobierno básico es tan bueno que difícilmente puedes equivocarte. Su mayor ventaja es su proa, tan fina, cuya onda de choque es tan suave que el cesto apenas se ve afectado. La cantidad de combustible que embarques depende de qué estés haciendo, adónde vayas a hacerlo y cómo lo hagas, pero por lo general recibimos unas 4 toneladas; permaneces junto al cisterna unos cinco minutos, dando varias vueltas al circuito de repostaje.

"Las pruebas suelen realizarse por fases. El gobierno a elevados ángulos de incidencia se investiga en tres de ellas, y ahora ya hemos terminado la primera. Hemos hecho una serie de recomendaciones, y habrá que introducir algunos cambios en los sistemas antes de pasar a la segunda fase."

Pérdidas y barrenas

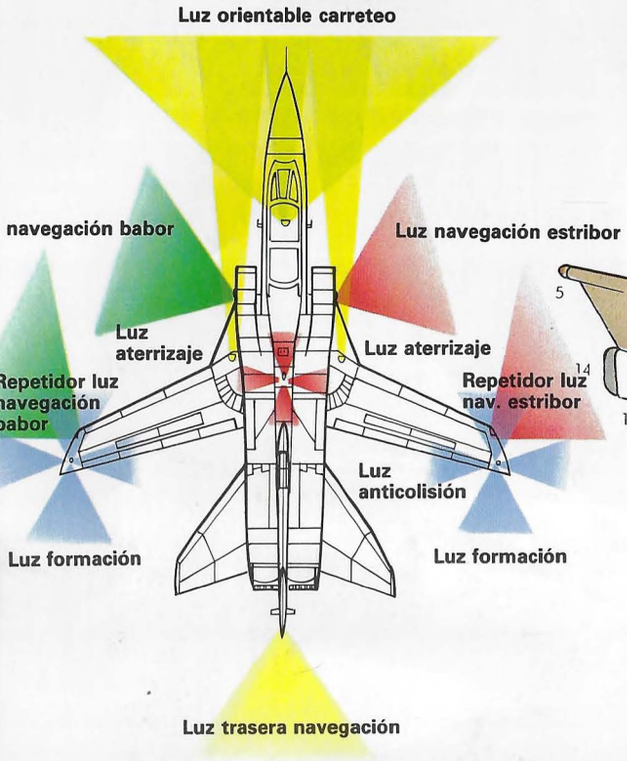
"La prueba de hoy forma parte de una serie que investiga el gobierno del caza con fuertes ángulos de incidencia. Es importante que sepamos cómo se comporta el avión a altos ángulos de ataque, cuando más difícil es la admisión de aire en los difusores, y podamos predecir sus características de pérdida y de barrena, así como desarrollar técnicas seguras de recuperar tales situaciones.

"La larga proa del caza, los cambios en el ala y la diferente distribución de pesos hacen que su gobierno sea lo bastante distinto de aquel del IDS para que debamos efectuar más evaluaciones.

"Hasta el momento se ha trabajado mucho en el túnel aerodinámico y en las predicciones por computador. Los resultados de las pruebas de vuelo preliminares han servido para actualizar la maqueta, pero dice mucho en favor de las modernas técnicas computerizadas el hecho de que rara vez se hayan observado diferencias significativas entre las predicciones y la realidad.

"El programa de pruebas de vuelo en sí corre a cargo de un equipo de ingenieros y de personal de vuelo. En él se definen una

Iluminación exterior del Tornado ADV



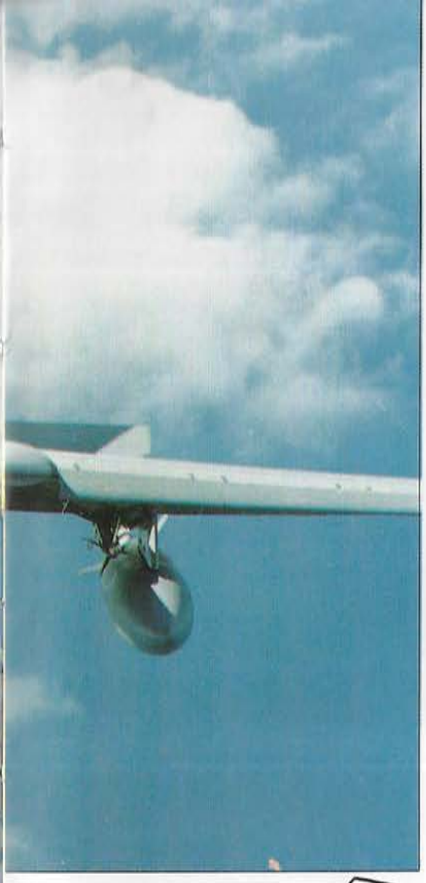
Derecha: El A.03, tercer y último prototipo ADV, fue el primero que llevó el camuflaje gris de defensa aérea. Con los aerofrenos, los slats y los flaps abiertos, el A.03 se acerca al avión cámara.

"El encuentro termina con el Hawk en posición desventajosa, tirando a 7 g, en su radio de giro, mientras yo me mantengo en su interior, a 2,5 g y disparándole."

El Tornado ADV por dentro

Corte esquemático del prototipo del Tornado F.Mk 2

1 Estabilizador estribor
2 Eje articulación estabilizadores
3 Martinete hidráulico estabilizadores
4 Aerofreno estribor
5 Martinete hidráulico aerofreno
6 Conducto posquemador motor
7 Puerta inversor empuje
8 Tobera posquemador, área variable
9 Paracaídas recuperación barrenas
10 Martinete hidráulico timón dirección
11 Timón dirección
12 Descarga combustible
13 Luz obstrucción cola
14 Carenado antena trasera ECM pasivas
15 Antena trasera alerta radar
16 Antena VHF
17 Válvulas descarga combustible
18 Cámara grabación
19 Antena localizadora y senda planeo ILS
20 Tanque deriva
21 Estabilizador babor
22 Aerofreno babor
23 Toma aire cambiador térmico
24 Antena HF
25 Cambiador térmico primario
26 Conducto escape cambiador térmico
27 Turbosoplante con poscombustión Turbo Union RB.199 Mk 103
28 Depósito hidráulico
29 Equipo sistema control vuelo automático estabilizadores
30 Filtros hidráulicos
31 Equipo sistema combustible motores
32 Engranajes equipo auxiliar accionado por motores, babor y estribor
33 Placas flexibles sellado enguantado alar
34 Unidad auxiliar potencia (APU)
35 Paneles espóiler estribor
36 Flaps doble ranura
37 Eje accionamiento y martinetes rosca flaps
38 Luz formación, arriba y abajo
39 Luz estroboscópica obstrucción marginal
40 Barquilla cámara grabación
41 Soporte orientable externo
42 Slat borde ataque
43 Martinete rosca slat
44 Tanque externo 1 485 litros
45 Tanque orientable interno
46 Afuste misiles en soporte
47 Misil aire-aire AIM-9 Sidewinder
48 Tanque integral alar
49 Eje articulación alar
50 Aterrizador principal, retraído
51 Gato rosca aflechamiento alar
52 Ejes accionamiento slats y flaps
53 Tanque integral en caja aflechamiento alar
54 Antenas buscadoras UHF
55 Luz anticolisión
56 Tanques traseros fuselaje
57 Flaps doble ranura babor
58 Paneles espóilers
59 Luz formación
60 Luz estroboscópica obstrucción
61 Tanque integrado semiala babor
62 Barquilla cámara grabación
63 Slats borde ataque babor
64 Tanque externo babor
65 Misil aire-aire AIM-9 Sidewinder
66 Rejillas purga aire derivación difusor
67 Martinete aflechamiento semiala babor



serie de evaluaciones con las que se valorará el gobierno del avión a esos altos ángulos de ataque en función de las necesidades de los pilotos de combate. Se trata de una combinación de pruebas técnicas y de las típicas maniobras de vuelo operacional, y con ella esperamos conseguir la envolvente de vuelo más amplia posible, con muy pocas limitaciones de las que deba preocuparse el piloto de combate.

"Una vez llenos los tanques, regreso a la zona de barrenas para realizar otras pruebas. Después de un segundo repostaje, llamo al Lightning para practicar las maniobras de combate aéreo. Ello me da la oportunidad de gobernar el Tornado en el límite de sus posibilidades, de forma muy realista, lo que constituye una parte esencial de las evaluaciones y permite completar las pruebas más «académicas». Después de una serie de persecuciones por el cielo llega el momento de regresar a la base, para lo que me constituyo en líder de la formación, con el Lightning como punto.

"Aunque fue diseñado como destructor de bombarderos, como un interceptador de largo alcance, el ADV es un caza muy maniobrero. No se espera que trabe combate con la generación actual de cazas ágiles como el F-16 y el F-18. No debe acercarse demasiado a ellos, pues ello le situaría en franca desventaja. El secreto del combate está en luchar en tus propios términos, nunca en los de tu adversario. Tomemos el ejemplo del Hawk. Es un clásico avión ligero, pero si consigo atraerlo a mi terreno seguro que lo derrotaré."

Combate con el Hawk

"Sus pilotos se lo tienen bastente creído, pues les ha ido bastante bien contra los F-15 y F-16 en los ejercicios de combate disimilar. El Hawk tiene muy poca resistencia inducida, de modo que no pierde demasiada velocidad al virar cerrado. El piloto puede forzarlo a realizar giros muy pequeños, tirando a 8 *g*.

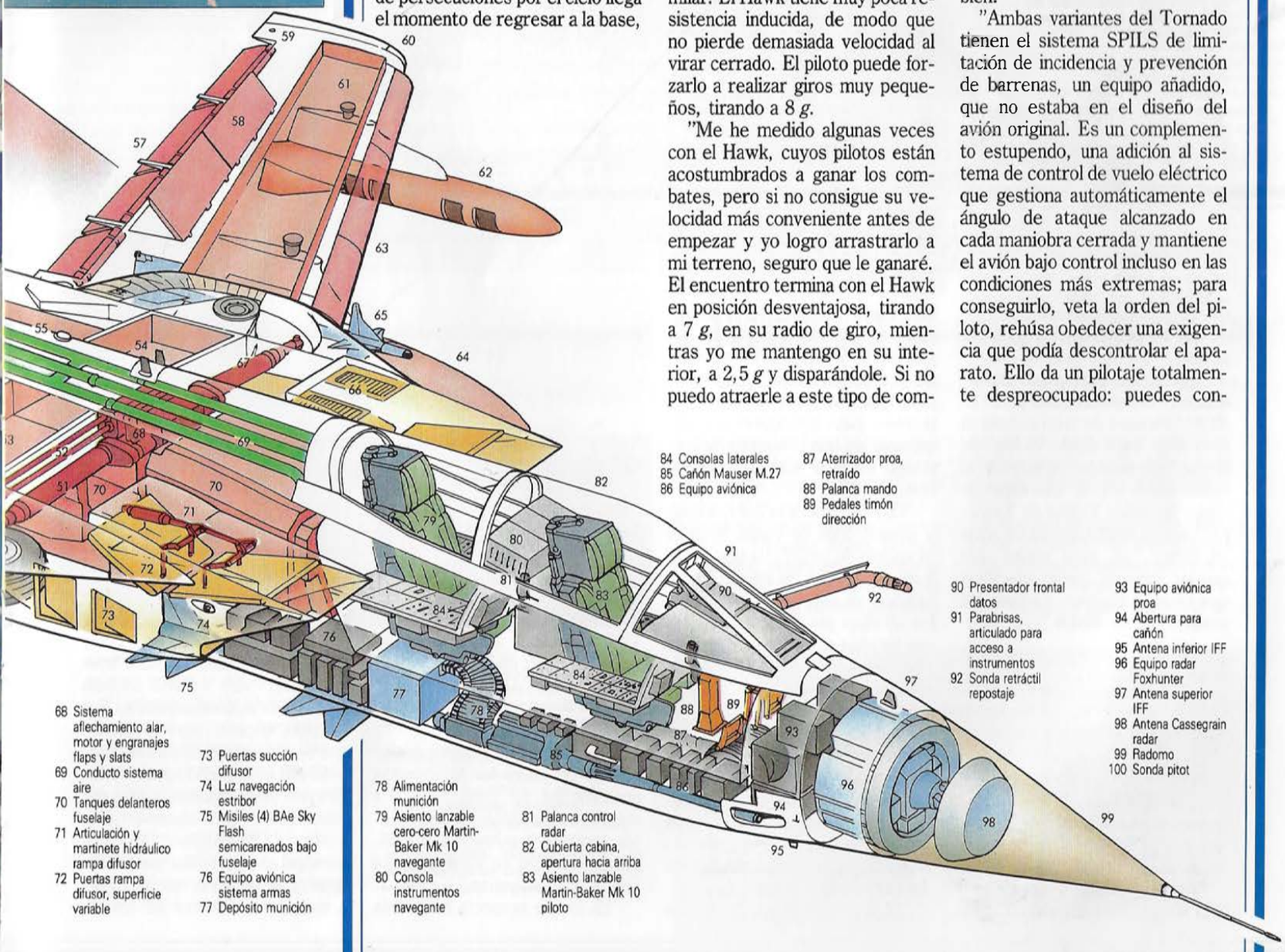
"Me he medido algunas veces con el Hawk, cuyos pilotos están acostumbrados a ganar los combates, pero si no consigue su velocidad más conveniente antes de empezar y yo logro arrastrarlo a mi terreno, seguro que le ganaré. El encuentro termina con el Hawk en posición desventajosa, tirando a 7 *g*, en su radio de giro, mientras yo me mantengo en su interior, a 2,5 *g* y disparándole. Si no puedo atraerle a este tipo de combate, rompo el contacto, salgo del alcance visual, doy la vuelta y empleo mi sistema de armas, muy superior al suyo, para derribarle desde cierta distancia."

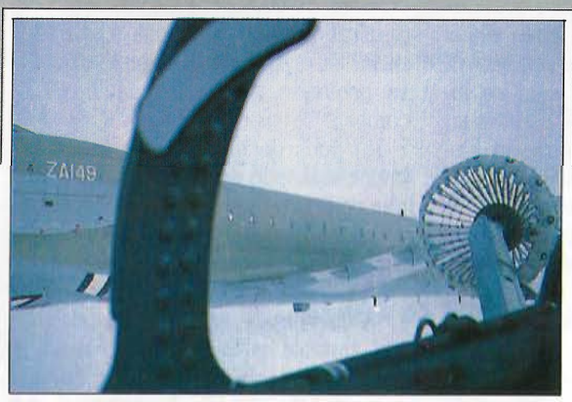
Ventajas

"Como muchos aviones, el Tornado es fruto de un compromiso, en su caso entre unas prestaciones de combate razonables y un alcance, una autonomía y una carga de armas muy buenos. No se pretende que te líes en un combate evolucionante con los F-16, pues de hacerlo te encontrarás luchando en unos términos que no son los tuyos. Pero incluso ante el F-16 tienes alguna ventaja, algunas regiones de la envolvente de vuelo en las que tú eres mejor.

"Una ventaja de la geometría alar variable es que reduce la resistencia en una amplia gama de velocidades; el ADV es un avión muy fino, y por eso acelera tan bien.

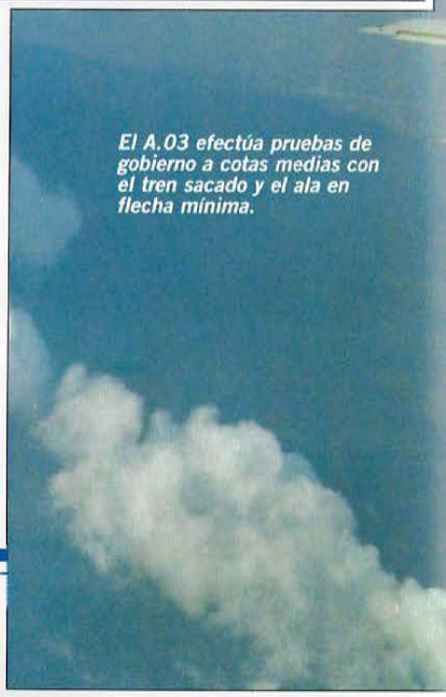
"Ambas variantes del Tornado tienen el sistema SPILS de limitación de incidencia y prevención de barrenas, un equipo añadido, que no estaba en el diseño del avión original. Es un complemento estupendo, una adición al sistema de control de vuelo eléctrico que gestiona automáticamente el ángulo de ataque alcanzado en cada maniobra cerrada y mantiene el avión bajo control incluso en las condiciones más extremas; para conseguirlo, veta la orden del piloto, rehúsa obedecer una exigencia que podía descontrolar el aparato. Ello da un pilotaje totalmente despreocupado: puedes con-



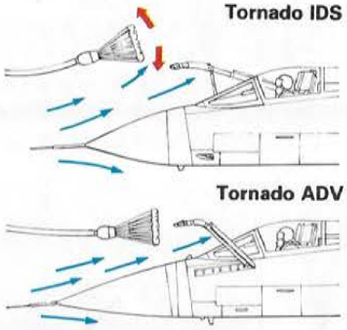


Izquierda: El cisterna VC10 es un avión muy apreciado por los pilotos receptores debido a la virtual ausencia de turbulencias en los bordes marginales.

Arriba: El A.01, primer prototipo ADV, y un avión de desarrollo IDS se acercan a un cisterna Victor para repostar simultáneamente.

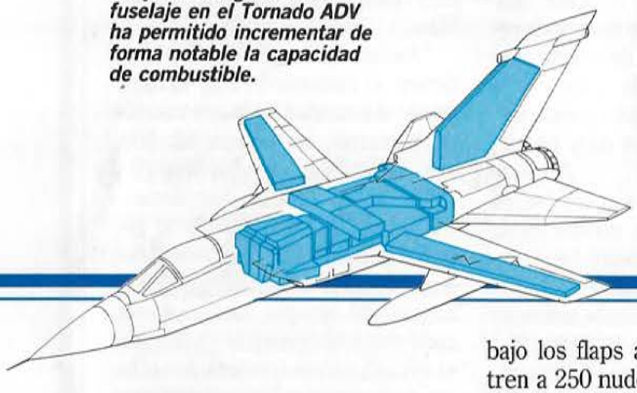


El A.03 efectúa pruebas de gobierno a cotas medias con el tren sacado y el ala en flecha mínima.



"El ADV es un excelente avión receptor. Su gran ventaja respecto del IDS es que su proa es más fina y produce una onda de choque más suave. Por ello, el cesto de trasvase oscila menos frente a la sonda del ADV."

Abajo: El alargamiento del fuselaje en el Tornado ADV ha permitido incrementar de forma notable la capacidad de combustible.



centrarte en el combate, seguro de que no perderás el control del avión.

"El combate cerrado es una situación comprometida para el ADV. Siempre es mejor darle al otro en la boca desde 16 km, de frente, que intentar cazarle con el cañón desde 200 m. Ello depende de las llamadas Reglas de Empeño, pero el AMRAAM es un arma excelente, un misil activo que puedes disparar contra objetivos que tienes a las doce. Te pone las cosas bastante fáciles."

Pasar y romper

"Me preparo para pasar y romper, que es la forma habitual en la que los pilotos de caza entran en el circuito. Doy la pasada a 450 nudos y a 500 pies, con el ala a 45°, sin slats ni aerofrenos, luego empiezo a tirar (a unos 4 *g*), reduzco y adelanto el ala para poder sacar los slats y los flaps.

"Cuando la velocidad baja de los 300 nudos, abro los aerofrenos y bajo los flaps a la mitad. Saco el tren a 250 nudos, vuelo viento en cola a 180 y después viro para final. Flaps todo fuera, reduzco; cubro la aproximación con un Alpha de 12° y corrijo a 15° para tocar. Un inconveniente de llevar el paracaídas de barrena es que no puedes usar los inversores de empuje, así que la carrera de aterrizaje es algo más larga de lo normal.

"Una vez liberado del caluroso y pesado traje de vuelo, llega el momento de tomar una taza de té y dar novedades. El equipo de valoración ya está allí al completo; los «Boffin» me aguardan con largos listados de ordenador con los datos de telemetría. Repasamos todo el vuelo con gran detalle, contrastando la respuesta del avión a cada parámetro para confirmar que todo ha ido tan bien como me lo parecía en la cabina. Al final de la sesión hemos establecido una serie de conclusiones y sabemos qué se debe mejorar, de modo que podemos planificar la finalidad de la próxima salida.

"La situación es muy fluida, nos movemos en un ambiente operacional totalmente flexible. Puede que alguno deba estar en cualquier otra parte, quizá realizando un vuelo de traslado a Arabia Saudí o cosas parecidas, pero si quien falta es el piloto de proyecto del Tornado IDS y es necesario evaluar algo, no se espera hasta que regrese, sino que se asigna la misión a cualquier otro.

"Si ha de llevarse a cabo una serie de pruebas que requiera continuidad, elegiremos al piloto más apropiado, aunque puede no ser el de proyecto. Por ejemplo, mientras fui piloto de proyecto del IDS, pasé la totalidad de julio de 1980 efectuando salidas de desarrollo del radar en el A.03, el tercer prototipo ADV."

Disparo de misiles

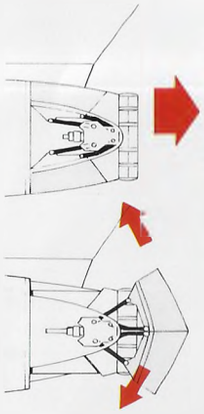
"Me convertí finalmente en piloto de proyecto del ADV en las postrimerías de 1986. Una vez más, el desarrollo del avión ya había avanzado mucho, y lo que faltaba por probar en vuelo eran las armas y los sistemas.

"En lo que respecta a la célula quedaban muy pocas limitaciones pendientes. Todavía necesitábamos explorar toda la envolvente de los elevados ángulos de incidencia, así como un par de modalidades para expandir el espectro de velocidad al máximo, cuando el ADV ya era el avión más rápido de la RAF.

"Asimismo, quedaba por explorar algunos «rincones oscuros» de la envolvente de disparo de los misiles. Las posibilidades de lanzamiento eran ya muy numerosas gracias a los martinetes Frazer Nash, que expulsan el misil lejos del avión, pero todavía estaban pendientes algunos aspectos. Por ejemplo, picar a tope al tiempo que se alabea y se dispara el misil, todo ello a velocidad supersónica. El avión podía hacerlo, y sólo era cuestión de atar algunos cabos sueltos. Obviamente, la tarea principal es desarrollar plenamente el radar de serie, que ha incorporado buen número de modifi-

Derecha: El empleo de la poscombustión casi dobla el empuje de los dos motores RB.199, pero a costa de un masivo incremento del consumo. Los posquemadores se usan para conseguir aceleraciones rápidas y para mantener la energía durante las maniobras cerradas.

Abajo: Los inversores de empuje se arman desplazado hacia afuera el mando de gases.



"Cuando voy a corregir, desplazo hacia afuera el mando de gases; tan pronto como tocan las ruedas, se abren los espóilers y se despliegan los inversores. Doy máximo empuje en seco y el avión se detiene tras una corta carrera. Obviamente, no puedes meter la poscombustión con los inversores, pues te quemarías la cola."

"Saco el tren a 250 nudos, vuelo viento en cola a 180 y después viro para final. Flaps todo fuera, reduzco; cubro la aproximación con un Alpha de 12° y corrijo a 15° para tocar."

caciones y representa una gran mejora frente al diseño original.

"Después de un afeitado y de cambiarme la ropa, vuelvo a la sala de operaciones para interesarme por el programa de mañana. Cualquiera puede llevar a cabo esa salida, pues nos gusta contrastar las opiniones del mayor número de pilotos. Y después, vuelta al papeleo, las reuniones, las llamadas telefónicas..."

Arriba: El humo de los motores es despedido hacia arriba cuando se activan los inversores de empuje. A la vez se han desplegado los espóilers, que anulan la sustentación.

EL TRABAJO DE LAS PRUEBAS

"Volamos una media de 140 a 150 horas al año. No parece mucho, pero sí lo es. Una salida de desarrollo suele ser larga. Nos sometemos a sesiones de briefing largas y completas, exhaustivas reuniones en las que se contemplan todos los detalles con los mecánicos y los ingenieros. Después debes ponerte el uniforme, prepararte y realizar el vuelo propiamente dicho. Una salida normal de desarrollo dura casi siempre una hora y media, pero no son raras las de hasta cuatro horas. Después damos novedades y demás, lo que suele durar de 45 minutos a una hora. Así, incluso la salida más corta dura en total de tres a cuatro horas.

"Es bastante raro que hagas dos salidas al día, pues cuando regresas a tierra debes dedicarte al papeleo, hacer un informe por escrito y cosas así. Por todo esto, y por el hecho de que a veces debes viajar —vuelos de traslado, visitas a la industria y a los escuadrones—, hacer más de 150 horas al año supone forzar los límites del tiempo disponible. Es casi lo máximo que puedes conseguir de manera confortable en este trabajo y mantenerte en primera línea."

Derecha: Los pilotos y navegantes de BAe Warton han volado en los Tornado IDS y Strike, y en los Jaguar, Lightning, Canberra, Strikemaster, Buccaneer y Hunter. Ningún otro equipo de pruebas occidental tiene tanta experiencia en la evaluación de aviones de combate supersónicos y de geometría alar variable.

Carrera tecnológica

La leyenda del Phantom

3.ª Parte

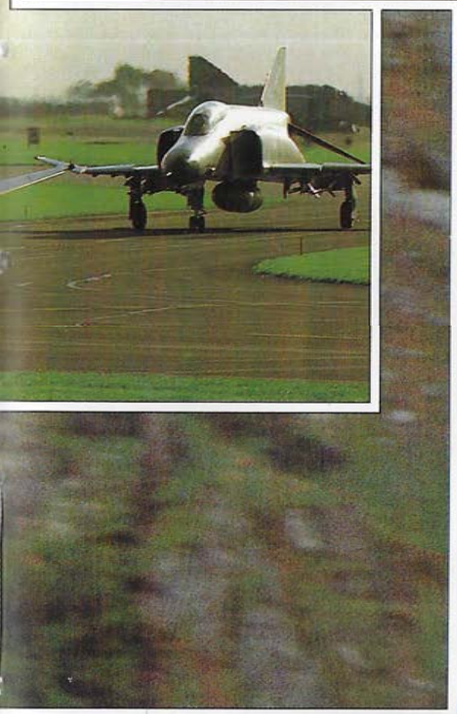
El Phantom sale al EXTRANJERO

"Debemos parecerles el «coco» con nuestro caza supersónico de ala doblada, acercándoseles como si fuese la cosa más veloz de la tierra."

"Tienes que haber estado rodeado de enemigos, como nosotros entonces, para entender lo que sentimos al tener nuestros propios Phantom. Yo era uno de los privilegiados que esperábamos en una de nuestras bases aéreas en el desierto, en setiembre de 1969, cuando apareció el primer Phantom, cayendo del cielo y tendiendo largas estelas de humo negro, acercándose con la proa alta y todo fuera.

"Éramos pilotos de combate que habíamos perdido buenos amigos en la guerra de los Seis Días contra nuestros vecinos hacía dos años, es decir, que no nos impresionábamos fácilmente ni éramos de aquellos que miran esas cosas boquiabiertos. Pero el F-4 Phantom tenía la virtud de sorprender. Sus motores J79 tenían un sonido característico. ¡La forma del avión era única! Había sido diseñado para combatir a regímenes supersónicos, y no como los cazas que habíamos tenido antes. Aguantamos allí de pie, mirando como los Phantom descendían contra el sol y nos dijimos que por fin teníamos un avión en el que podíamos combatir y vencer.

"Uno de mis compañeros era el jefe de escuadrón Samuel Chetz, que llevó los primeros F-4E Phantom al combate el 7 de enero de 1970, cuando librábamos una guerra de desgaste contra nuestros hostiles vecinos. Chetz mandó un ataque contra instalaciones SAM y de radar de fabricación soviética en Dahashur. El Phantom podía volar a baja cota con los posquemadores, y aunque ellos nos viesen venir tenían que reaccionar rápidamente. Después aprendieron a crearnos un escenario de alta amenaza con sus SAM y cañones, pero al principio tuvimos un avión que



***Arriba:** Uno de los principales países receptores del Phantom fue Irán, que dispuso de 225 ejemplares de varias versiones. Los más numerosos fueron los F-4E (en la foto), que han combatido en la guerra del Golfo. La falta de recambios ha llevado a una fuerte reducción de efectivos y capacidad operativa.*

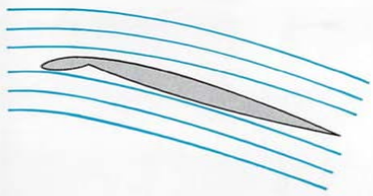
***Izquierda:** Unos Phantom de la RFA regresan a su base durante unas maniobras de la OTAN. La mitad de los F-4F alemanes se dedican sobre todo al ataque al suelo, y los demás a la defensa aérea.*

***Izquierda:** El primer país importador del Phantom fue Gran Bretaña, que lo adquirió para la Royal Navy y la RAF. Con motores RR Spey, los Phantom británicos tienen un consumo más económico que los demás, pero sus prestaciones son algo inferiores.*

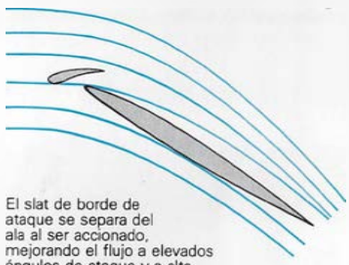
Los slats del F-4E

La experiencia en el Sudeste asiático había demostrado que el Phantom estaba en desventaja cuando combatía a corta distancia con cazas más maniobreros, sobre todo el MiG-17. Para mejorar la agilidad de su avión, McDonnell Douglas realizó una serie de evaluaciones, llamadas "Project Agile Eagle", algunas de ellas en condiciones de combate con la Fuerza Aérea israelí. Al final se decidió que los slats de borde de ataque eran la mejor forma de mejorar la agilidad en combate; tales slats se desplegaban automáticamente cuando el ala alcanzaba elevados ángulos de ataque. Constreñidos a actuar por debajo de los 600 nudos, los slats supusieron una sustancial mejora en el campo del combate aire-aire, que casi totalmente se lleva a cabo a velocidades subsónicas. Los F-4E fueron devueltos a factoría para incorporar los nuevos dispositivos, que se convirtieron en rasgo característico de este modelo.

Otros aviones recibieron el sistema electroóptico TISEO de identificación de objetivos en la semiala izquierda, que proporciona información sobre el blanco en una pantalla en la cabina. No todos los F-4E se equiparon con este aparato.

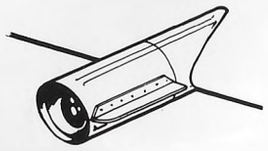


El F-4 llevó al principio flaps de borde de ataque para tener sustentación extra a baja velocidad. Éstos simplemente se abatían



El slat de borde de ataque se separa del ala al ser accionado, mejorando el flujo a elevados ángulos de ataque y a alta velocidad para optimizar la maniobra

***Abajo:** Los F-4E, equipados con slats de maniobra, fueron la columna vertebral de la USAF en los años 70. Este aparato pertenece a la 86.ª TFW de Ramstein, en la RFA.*



El TISEO se halla en un carenado cilíndrico encima del soporte de la semiala izquierda

***Arriba:** Los F-4E israelíes actuaron durante la guerra de octubre de 1973, en la que sus capacidades aire-aire y de ataque fueron una gran ayuda para las fuerzas de Israel.*

era un número uno mundial y al que nadie era capaz de detener..."
Un oficial de la Fuerza Aérea israelí.

A mediados de los años 60, ninguna de las dos superpotencias exportaba sus aviones de caza más avanzados. En Washington, el Congreso pedía la restricción del suministro de armas incluso a las naciones más amigas. Los aliados de EE UU, que se habían beneficiado del apoyo norteamericano bajo el Mutual Defense Assistance Pact (MDAP) y otros programas de transferencia de armas en la posguerra, tenían cazas que iban del F-84F Thunderstreak al F-100 Super Sabre, que, si bien eran todavía unos buenos oponentes, estaban muy lejos del material más reciente de los arsenales de EE UU. La noción de que los países amigos pudiesen recibir cazas norteamericanos modernos estaba a un decenio de distancia, por no decir dos. Más lejos se hallaba aún el momento en que los todopoderosos EE UU se convirtiesen en un país deudor, ávido de vender material militar no para establecer equilibrios de poder, sino para ingresar divisas.

Aun así, más de un aliado de Washington miraba al fabuloso Phantom y pedía tenerlo. La industria británica había caído en un proceso de autodestrucción debido a decisiones de políticos que creían que los cazas tripulados eran cosa del pasado. Israel, rodeado de vecinos hostiles, sabía que no podría seguir guardando su seguridad mientras tuviese una flota de aviones desfasados. Otras naciones pedían comprar el Phan-

Derecha: En los años 70, los F-4 británicos asumieron buena parte de las necesidades de ataque y reconocimiento de la RAF Germany. Hoy quedan en la RFA dos escuadrones de interceptación.

Gran Bretaña

Gran Bretaña fue el primer país importador del Phantom, una vez que se hubo tomado la decisión de adaptarlo mediante la sustitución del motor J79 por el Rolls-Royce Spey, más grande y potente. En setiembre de 1964, la Royal Navy compró 52 aviones F-4K (Phantom FG.Mk 1) para

Izquierda: Muchos Phantom de la RAF se dedicaron originalmente a misiones de ataque al suelo. Este ejemplar perteneció al Escuadrón 31.

EXTREMO DE LA DERIVA
El carenado superior aloja las antenas delanteras y traseras del receptor de alerta radar Marconi ARI.18228, que proporciona información goniométrica de los radares hostiles.

MOTORES
Los Phantom británicos llevan turbosoplantes Rolls-Royce Spey 202 de 9 231 kg de empuje, más que el J79, pero esa ventaja es anulada por su mayor peso y resistencia, de modo que las prestaciones son inferiores a las de los F-4 norteamericanos.

MIRAAM
El misil aire-aire de alcance medio fue en principio el Raytheon AIM-7E Sparrow, entregado tanto a la RAF como a la RN. Los aviones de la RAF están recibiendo actualmente un desarrollo de BAe, el Sky Flash, que tiene un alcance de unos 40 km.

operaciones embarcadas, y en mayo de 1965 la RAF encargó 118 aparatos F-4M (Phantom FGR.Mk 2). En los años 80, la RAF compró quince F-4J ex US Navy, que son los únicos Phantom británicos con motor J79.

Durante la breve asociación de la RN con el caza de St Louis, el Phantom fue empleado por los Escuadrones 700, 767 y 892, todos en Yeovilton. El último de ellos, los "Omegas", fue el único embarcado. Subió a bordo del HMS *Ark Royal* en junio de 1970 y operó desde su cubierta hasta noviembre de 1978.

En la RAF, los aviones entraron en servicio al principio, en 1969, en los Escuadrones 6 y 54, en misiones de caza y ataque al suelo, seguidos por los n.° 2, 14, 17, 31 y 41. Destinado a la defensa aérea, el Escuadrón 43 heredó algunos Phantom FG.Mk 1 en 1969, seguidos por los restantes en 1974, que fueron para el Escuadrón 111. Los FGA fueron redistribuidos entre unidades de defensa aérea a mediados de los 70, cuando el Jaguar reemplazó al Phantom en las misiones de ataque al suelo. Desde entonces se ha añadido un escuadrón de F-4J(UK) y uno (el 29.°) los ha reemplazado por el Tornado F.Mk 3, la suerte que espera a otros escuadrones de Phantom.

CABINAS
La cabina trasera alberga equipo para el control del equipo de guerra electrónica y el sistema de armas.

RADAR
Es un APG-59 con antena de 812 mm de diámetro.

ATERRIZADOR DELANTERO
Los Phantom FG.Mk 1 de la Royal Navy tienen el aterrizador de proa alargado en 1 016 mm para aumentar el ángulo de incidencia del ala durante el despegue.

F-4K/FG.Mk 1, el Phantom de la RN

Precedidos por dos prototipos YF-4K, los F-4K (alias Phantom FG.1) de la Royal Navy diferían de modelos anteriores por montar el turbosoplante Rolls-Royce RB.168-25R Spey 202/203 y un aterrizador delantero extendido en 1 016 mm que daba al avión un mayor ángulo de ataque para facilitar los despegues y apontajes. Estos aviones incorporaron numerosos equipos de fabricación británica, como el sistema de control de tiro Ferranti AN/AWG-11 y una versión "britanizada" del sistema de bombardeo Lear/Seigler AN/AJB-7.

Los difusores son más grandes, pues los Spey requieren mayor flujo de aire

El radomo está libre de carenados adicionales

Las toberas de los Spey, más cortas y de mayor diámetro, son de área fija

El FG.Mk 1 (F-4K) tenía un aterrizador de proa más largo, lo que daba mayor ángulo de incidencia al ala y facilitaba los despegues desde los portaviones

Abajo: Un F-4K del Escuadrón 892 "Omegas", la única unidad operacional de Phantom embarcada en los portaviones de la Royal Navy.

Los F-4M de la RAF

El extremo de la deriva de los Phantom británicos recibió un carenado rectangular para las antenas receptoras de alerta radar

Al principio de su carrera en la RAF, el F-4M (Phantom FGR.Mk 2) llevaba escarapelas de alta visibilidad y un camuflaje en gris y verde. Este avión es del Escuadrón 6, una unidad de ataque.

La Royal Air Force encargó 118 aviones F-4M (FGR.Mk 2), cuyas primeras entregas tuvieron lugar en agosto de 1968. Diferían de los F-4K de la RN en que tenían el sistema de armas AWG-12 en interfaz con el INS para misiones de ataque, pues estaban optimizados para el reconocimiento y la interdicción. Utilizada por escuadrones basados en la RFA y Gran Bretaña, la flota de FGR.Mk 2 incluía dos escuadrones de reconocimiento, mientras que los demás se dedicaban a misiones generales de ataque.

En los años 70, la RAF adoptó el SEPECAT Jaguar como su principal avión de ataque, liberando a los Phantom para misiones de defensa aérea, en las que se les unieron algunos F-4K procedentes de los arsenales de la RN. El F-4M aún sirve en este cometido, aunque es reemplazado lentamente por el Tornado F.Mk 3.

Propulsado por el turbosoplante RR Spey, el F-4M estaba armado inicialmente con la combinación habitual de cuatro misiles radáricos AIM-7 Sparrow y cuatro de guía infrarroja AIM-9 Sidewinder. A partir de 1982 apareció en los Phantom una versión del AIM-7 desarrollada por BAe, conocida como Sky Flash.

Israel ha recibido 204 F-4E, que todavía forman parte importante de su Fuerza Aérea y han sido equipados con sondas de repostaje de fabricación autóctona.

Israel

El suministro del prestigioso F-4 Phantom a Israel fue objeto de acalorados debates en las administraciones de Johnson y de Nixon antes de que este último anunciase, en diciembre de 1968, la venta de 50 F-4E a la Fuerza Aérea israelí (IDF/AF). Ésta recibió sus primeros Phantom en setiembre de 1969.

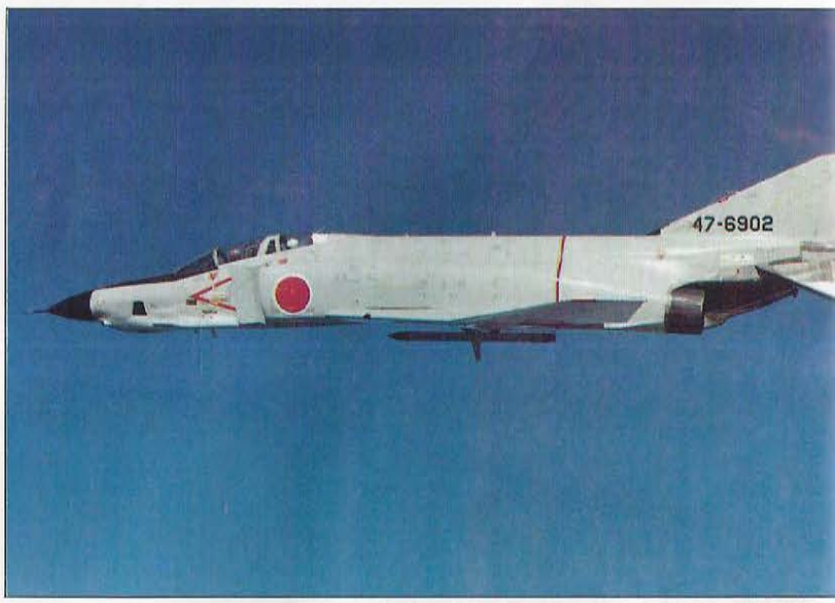
Israel adquirió en total 204 aviones F-4E, incluidos algunos lotes directos de fábrica y otros recibidos apresuradamente de unidades de la USAF durante la guerra del Yom Kippur de 1973. La IDF/AF compró también doce aviones de reconocimiento RF-4E, que son los únicos "RF" del mundo armados con misiles aire-aire Sidewinder. Tres F-4E israelíes fueron convertidos en plataformas de guerra electrónica con la designación F-4E(S) dentro del programa "Peace Jack" para conseguir un nuevo avión —el RF-4X— que no se materializó. A finales de los 80, Israel intenta un ambicioso programa de reconstruir y reequipar sus Phantom con motores Pratt & Whitney PW1120.

Australia

Como medida de contingencia hasta la recepción de los controvertidos aviones de ataque General Dynamics F-111C, la Royal Australian Air Force (RAAF) "alquiló" 24 F-4E de las existencias de la USAF en virtud de un acuerdo firmado en junio de 1970.

El primer avión llegó a RAAF Amberly (Queensland) en setiembre de 1970. Todos los aparatos salieron directamente de fábrica. Fueron asignados a la 2.ª OCU (unidad de transformación) y a los Escuadrones de Caza 1 y 6 del Ala de Bombardeo 82 de Amberly.

Un Phantom —el 69-7203— se estrelló, cerca de Evans Head, en junio de 1971. En 1972, cumplida su cesión temporal, los aviones restantes fueron devueltos de RAAF Brisbane a Hill (Utah). Las 23 células supervivientes estaban de vuelta en EE UU en junio de 1973. No menos de 20 de ellos fueron convertidos después a la configuración F-4G Advanced Wild Weasel.



tom por la sencilla razón de que era el mejor.

En Gran Bretaña, la decisión sin precedentes de adquirir un avión de combate extranjero después de la larga tradición de cazas Spitfire, Hunter y Lightning se debió sólo en parte al considerable potencial del Phantom como interceptador poderoso y sofisticado. La Royal Navy, primer cliente extranjero que se acercó talonario en mano a la factoría del señor McDonnell en St Louis, se había quedado sin su futuro caza a raíz del fiasco del avión V/STOL Hawker P.1154, que había sido diseñado como un compromiso imposible entre el monoplaza de ataque que quería la RAF y el biplaza de interceptación para la Flota que pedía la propia Navy.

Cuando la cancelación del P.1154 dejó a Gran Bretaña sin ninguno de los dos aviones, los planificadores navales decidieron adquirir un nuevo caza al tiempo que proteger el nivel de empleo del país. El resultado fue un Phantom con motores británicos, y también la primera ocasión en que un país recibía uno de los cazas más avanzados del arsenal norteamericano.

La primera variante de exportación del Phantom (F-4K) debía ser un caza embarcado para los portaviones de escuadra de la clase *Ark Royal*, de la Royal Navy. Después la RAF adquirió su propia versión (F-4M) y más tarde heredó también los aparatos navales. Nació una nueva configuración del Phantom al instalar dos turbosoplantes Rolls-Royce RB.202/203 Spey en el F-4K —alias Phantom FG.Mk 1— y en subsiguientes Phantom reconvertidos por los británicos. El F-4K tenía también un aterrizador delantero de mayor longitud para aumentar el ángulo de incidencia del ala y conseguir una mayor sustentación durante el catapultaje de los portaviones de la Royal Navy.

Los pilotos dicen que el motor británico tiene un consumo más económico, pero el rediseño del avión para acomodar los Spey, que incluyó el ensanchamiento del fuselaje y la reforma de los difusores, resultó en un incremento de la resistencia que anuló la mejora marginal en el consumo. El Spey había sido diseñado para aviones comerciales y adaptado con buenos resultados para el

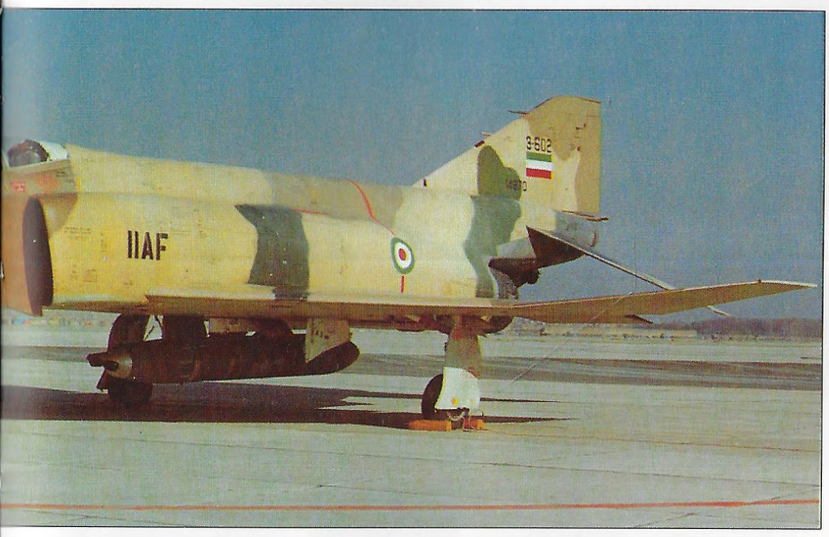
Seis escuadrones japoneses emplean el F-4E en una mezcla de misiones de interceptación (Escuadrones 301, 302 y 305) y de ataque (Escns. 303, 304 y 306). Muchos ejemplares han sido construidos por Mitsubishi.

Irán

La Imperial Iranian Air Force (IIAF) adquirió 32 F-4D Phantom (67-14869/14884; 68-6904/6919), 177 cazas F-4E (con diversos numerales de 1969 a 1975) y no menos de 16 aviones de reconocimiento RF-4E (72-266/269; 74-1725/1736). Muchos de ellos estaban intactos cuando la revolución azotó el Estado persa y el arma aérea se convirtió en la Islamic Republic of Iran Air Force (IRIAF). El ejército del aire de los *ayatollahs* ha sido diezmado desde setiembre de 1980 en una larga guerra contra Iraq y ha usado con gran efecto sus Phantom.

El 5 de junio de 1984 tuvo lugar un suceso notable, un combate entre dos F-15 Eagle de Arabia Saudí y dos F-4 iraníes: era la primera experiencia de combate aéreo de los saudíes, la primera ocasión en que el Phantom luchaba contra otro avión norteamericano y también la primera en que se enfrentaban dos productos de McDonnell. Un F-4 fue abatido por un misil aire-aire, y el otro fue reclamado como un derribo probable.

El Irán revolucionario carece de fuentes de suministro de nuevos aviones de combate, por lo que es probable que sus Phantom sigan en servicio durante los años 90. Se dice que Israel le ha suministrado repuestos.



Izquierda: Diferentes de los RF-4E por poseer sistemas japoneses, los catorce RF-4EJ de reconocimiento táctico sirven actualmente en el Escuadrón 501 de Hyakuri.

Arriba: Entre los Phantom iraníes había 32 F-4D. He aquí uno de los del primer lote entregado, con el contenedor de cañón ventral e insignias de la época imperial.

Japón

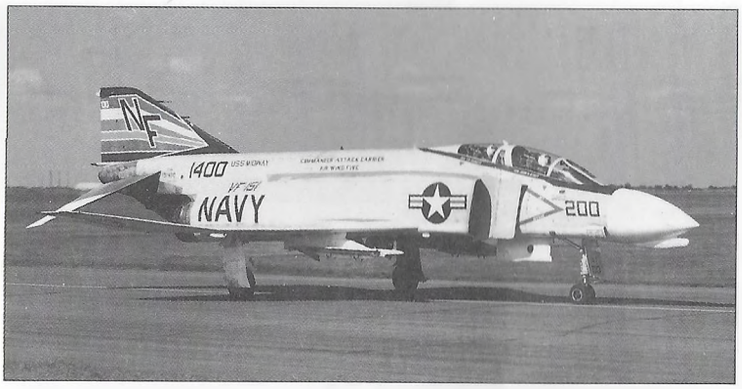
La Fuerza Aérea japonesa recibió 140 aviones F-4EJ Phantom a partir del 16 de julio de 1971. El F-4EJ es idéntico al F-4E estándar, pero se entregó sin capacidad de repostaje en vuelo y alguna aviónica norteamericana. Como EE UU presionaba a Japón para que asumiese un papel más activo en su propia defensa, sobre todo en la zona del Pacífico nordoccidental, donde la actividad aérea soviética es intensa, los Phantom japoneses recibieron al final la capacidad de repostar en vuelo. De los 140 aviones, 125 (37-8316/17-8440) fueron construidos por Mitsubishi en Nagoya. Japón dispone también de catorce aviones de reconocimiento RF-4EJ.

F-4F, el biplaza alemán

La variante F-4F —empleada exclusivamente por la Luftwaffe de la RFA— fue concebida como un derivado monoplaza del Phantom, pero apareció como un biplaza casi idéntico al F-4E. Como éste, el F-4F tiene un cañón interno de 20 mm, un radar AN/APQ-120 y el séptimo tanque resituado. La firma MTU produjo bajo licencia los motores, de 8 120 kg de empuje. El F-4F se entregó con provisión para —pero sin la instalación de— el receptáculo de repostaje en vuelo. Posteriormente, éste ha sido montado. Hay en marcha varios programas para actualizar el radar, la aviónica y la carga lanzable del F-4F.

El F-4F no puede emplear los misiles AIM-7, por lo que en misiones de defensa aérea depende del cañón y los AIM-9. Las JG-71 y 74 son unidades de interceptación, y las JBG-35 y 36, de ataque al suelo.

Los actualizados F-4N y S



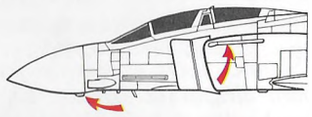
Después de la guerra de Vietnam, la US Navy y el Marine Corps emprendieron dos programas de actualización de sus Phantom: 228 F-4B pasaron por las factorías de reconstrucción para convertirse en F-4N. Las modificaciones tenían que ver sobre todo con la aviónica, que incluía ECM internas (con antenas en los carenados de los difusores), el SEAM (Sidewinder Expanded Acquisition Mode), un computador de combate aéreo y un IFF (identificador amigo-enemigo). En algunos aviones del USMC —los F-4N(AC)— se mejoró también la agilidad de combate, mientras que otros se convirtieron en blancos teleguiados QF-4N.

Un programa de modificación más importante fue el que transformó 248 F-4J en otros tantos F-4S. Las mejoras principales fueron la inclusión de slats de borde de ataque como los del F-4E, la instalación de motores J79-GE-10B y la reforma del sistema de armas AWG-10A.

El F-4S fue el principal Phantom de la Armada y equipó la mayoría de escuadrones dotados con el F-4. Fue el último modelo embarcado, con los Escuadrones VF-151 y VF-161 en el *Midway* hasta que en 1987 fueron reemplazados por el F/A-18A Hornet. En el USMC, equipó a los Escuad. VMFA-212, VMFA-232 y VMFA-235.

La conversión al F-4N implicó a 228 F-4B, a los que se reformó la estructura y se instaló nueva aviónica.

El F-4S, derivado del F-4J, tiene una corta antena de ECM en cada difusor



El F-4N tiene una antena de ECM más larga en cada difusor de admisión

La F-4S es la última variante del Phantom empleada por la US Navy y el US Marine Corps.

avión de ataque Buccaneer, pero estaba lejos de ser ideal para los regímenes supersónicos del Phantom. Después, este mismo motor, en su encarnación norteamericana como TF41, funcionó bien (aunque no excepcionalmente) en los subsónicos Vought A-7D y A-7E Corsair, pero nunca fue el adecuado para el Phantom. En los años 80, cuando Gran Bretaña adquirió a toda prisa aviones F-4J(UK) con motores J79, éstos fueron la envidia de los pilotos de los Phantom con motores Spey.

Cuando, a finales de los 70, desapareció el arma aeronaval de la Royal Navy, la RAF recibió todos los F-4K supervivientes para reforzar sus propios F-4M y, según parece, tuvo mejor suerte que la Armada con la configuración Spey. A mediados de los 70, los Phantom británicos fueron objeto de un programa limitado de extensión de su vida útil en el que se les reforzó el ala para combatir la fatiga y se añadió un receptor de alerta radar en un carenado en lo alto de la deriva. Los Phantom no combatieron en la guerra de las Malvinas de 1982, pero el desgaste de material durante la misma —y la mayor necesidad de presencia militar en el archipiélago— llevó en 1983 a que la RAF adquiriese aviones F-4J excedentes de la US Navy. Tales Phantom, "reinas de hangar" cargadas de horas, fueron reconstruidos en la NARF (Naval Air Rework Facility) de North Island (California) para que estuviesen "como nuevos" cuando el Escuadrón 74 de la RAF los recibió con la designación de F-4J(UK).

"Subimos sobre el mar del Norte para atrapar al «Bear». Es un bombardero de largo alcance soviético [Tupolev Tu-95] *que pone a prueba nuestro temple realizando vuelos de reconocimiento y fisgoneando allí donde no debería estar. Nuestro Phantom no es el interceptador más reciente ni más nuevo del mundo, ni su radar es tampoco el mejor del orbe, pero todavía podemos dar posquemadores, volar hacia el «Bear» en un rumbo de 90° y complicarle las cosas. Imagínate que vuelas en ese bombardero feo y grande, y ves aparecer un Phantom por el cuarto de babor, dirigiéndose hacia ti.*

"En una situación de combate real, empeñaríamos al «Bear» con misiles Sparrow desde unos 16 km, sin que ellos pudiesen ni vernos. Los «Bear» llevan unos buenos cañones, de gran alcance, pero nosotros podemos derribarles antes que ellos a nosotros. Debemos parecerles el «coco» con nuestro caza supersónico de ala doblada, acercándoseles como si fuese la cosa más veloz de la tierra. Pero, para ser francos, hay que decir que nuestros Phantom necesitan una aviónica y un radar mejores. Dame un nuevo radar para este Phantom y no se me escapa un solo ruso."

Un piloto de Phantom de la RAF.

Sin el Phantom, Israel derrotó a sus enemigos en la guerra de los Seis Días de junio de 1967, pero los planificadores de Jerusalén aprendieron de la experiencia que necesitaban más que nunca actualizar su fuerza aérea con lo mejor

Grecia

Grecia pidió en principio 36 cazas F-4E (72-1500 a 72-1535), cuyas entregas comenzaron en marzo de 1974. Se encargaron dos F-4E más (72-1618/1619) para sustituir a otros tantos perdidos, y después, en 1977, la Helliniki Aeroporia (Fuerza Aérea griega) compró otros 18 F-4E (77-1743/1760). Grecia emplea también seis aviones de reconocimiento RF-4E (77-1761/1766). A finales de los 70 se pensó en vender otros 40 aviones a Grecia, pero se desestimó a raíz del giro a la izquierda del gobierno griego y de que el país abandonase la estructura de mando de la OTAN.

A la espera de recibir nuevos aviones de caza, Grecia empleará todavía sus Phantom durante los años 90.

Grecia tiene cuatro escuadrones equipados con Phantom: el 338.° y 339.°, con F-4E, en Andravida; el 337.°, con el mismo modelo, en Larissa; y el 348.°, con RF-4E, también en Larissa.

Corea del Sur tiene una importante flota de aviones F-4D; las entregas comenzaron en 1969 y recientemente han sido reforzadas mediante aviones excedentes de la USAF.

España

En abril de 1971, el Ejército del Aire (EdA) español empezó a recibir 36 cazas F-4C y cuatro RF-4C; estos aviones recibieron las denominaciones locales respectivas de C.12 y CR.12. Ambos modelos sirven en los Escuadrones 121 y 122 del Ala 12 de Torrejón, en la Comunidad de Madrid.

El EdA ha recibido ya un buen número de los 72 cazas polivalentes EF-18 Hornet pedidos, por lo que es de prever que los F-4C Phantom desaparezcan a muy corto plazo.

Izquierda: Los Escuadrones 121 y 122 de Torrejón emplean sus F-4C en misiones de caza, junto a cuatro RF-4C excedentes de la US Air Force.

República Federal de Alemania

Los primeros Phantom de la RFA fueron 88 aviones de recofoto RF-4E (69-7449 a 69-7535, que recibieron los numerales alemanes del 35+01 al 35+88), que se encuadraron en las alas AKG-51 de Bremgarten y AKG-52 de Leck.

La RFA obtuvo después 175 cazas F-4F Phantom (72-1111 a 72-1285, con los numerales alemanes 37+01 a 38+75). El F-4F debía haber sido un monoplaza, pero acabó siendo un avión casi idéntico al F-4E.

La última compra alemana fue de diez F-4E (75-628 a 75-637), que se emplean en George (California) para entrenar a los pilotos de esa nacionalidad.

A finales de los 70, la Luftwaffe experimentaba varios esquemas de pintura para sus F-4F, decidiendo al final sustituir su clásico astillado por un camuflaje en grises y verdes más claros.

La RFA tiene previsto emplear sus Phantom hasta 1997, para lo que los interceptadores se someterán a las actualizaciones KWS/ICE, con nueva aviónica y capacidad de usar el misil AIM-120 AMRAAM.

Corea del Sur

La Republic of Corea (ROK), enfrentada a la amenaza de invasión desde Corea del Norte, empezó a adquirir sus Phantom a raíz de la crisis del *Pueblo*, en 1968. A partir de 1969 llegó a Corea del Sur un total de 36 F-4D Phantom de los excedentes norteamericanos.

En fechas más recientes, la ROK Air Force ha adquirido 37 F-4E nuevos de fábrica. Los aviones comprados para suplir bajas han sido seis F-4D (en 1982) y cuatro F-4E (en 1985).

En diciembre de 1987, EE UU empezó a suministrar 24 F-4D adicionales a la ROKAF y considera actualmente entregar a la ROKAF otros 24 F-4E Phantom procedentes del escuadrón de caza de la USAF sito en Osan. Los Phantom de la ROKAF tienen su base en Taegu y están integrados en cuatro escuadrones del Ala 1.

Corea del Sur ha recibido 41 aviones F-4E en dos lotes. Dedicados a la defensa aérea, llevan un esquema gris de baja visibilidad.

Durante muchos años, los Phantom de la RFA han llevado un esquema de camuflaje en gris y verde oscuros, que ha sido sustituido por esta combinación de grises. El previsto programa de actualización supondrá la mejora de la aviónica y la posibilidad de emplear los AIM-120 AMRAAM.

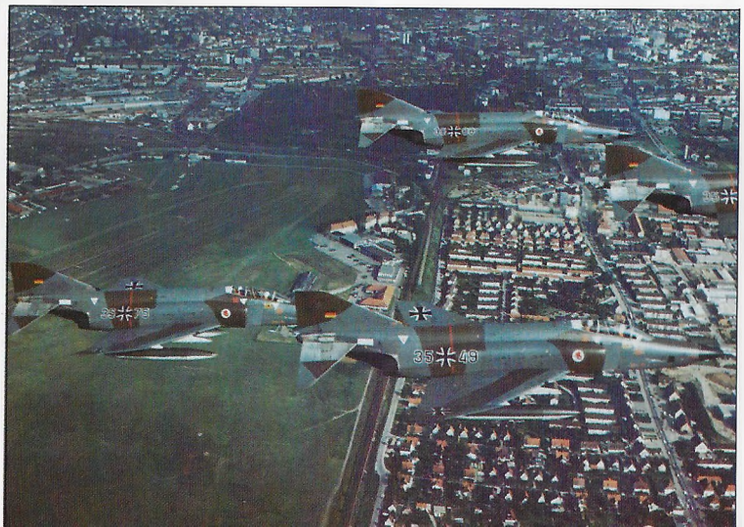
RF-4E

El modelo de reconocimiento RF-4E de la USAF fue construido, con ligeras modificaciones, para las fuerzas aéreas de la RFA (88), Grecia (8), Irán (16), Israel (12), Japón (14) y Turquía (8). Propulsado por el motor J79-GE-17, el RF-4E presenta sensores mejorados y actualizados con respecto al RF-4C, pero los usuarios han mejorado aún más sus aviones.

Los aviones de la RFA pueden emplear un SLAR (radar de barrido lateral) en un contenedor externo, en tanto que uno ha sido convertido para el espionaje electrónico. En 1982, los 82 supervivientes recibieron un avanzado sistema de ECM, un infrarrojo de exploración lineal y posibilidad de usar armas de caída.

Los aviones israelíes son los únicos Foto-Phantom que llevan misiles defensivos: Sidewinder o los autóctonos Shafrir y Python. Los aparatos japoneses llevan equipos locales y se llaman RF-4EJ.

La AKG-51 de Bremgarten y la AKG-52 de Leck emplean los supervivientes de los 88 RF-4E suministrados a la RFA. Estos aviones satisfacen la mayor parte de las necesidades de reconocimiento de la Luftwaffe.



Los Phantom turcos sirven en los Escuadrones 111 y 113 (con F-4E, en Ekisehir), 171 y 172 (F-4E, en Erhac-Malataya), y 112 y 162 (RF-4E, en Bandirma).

Turquía

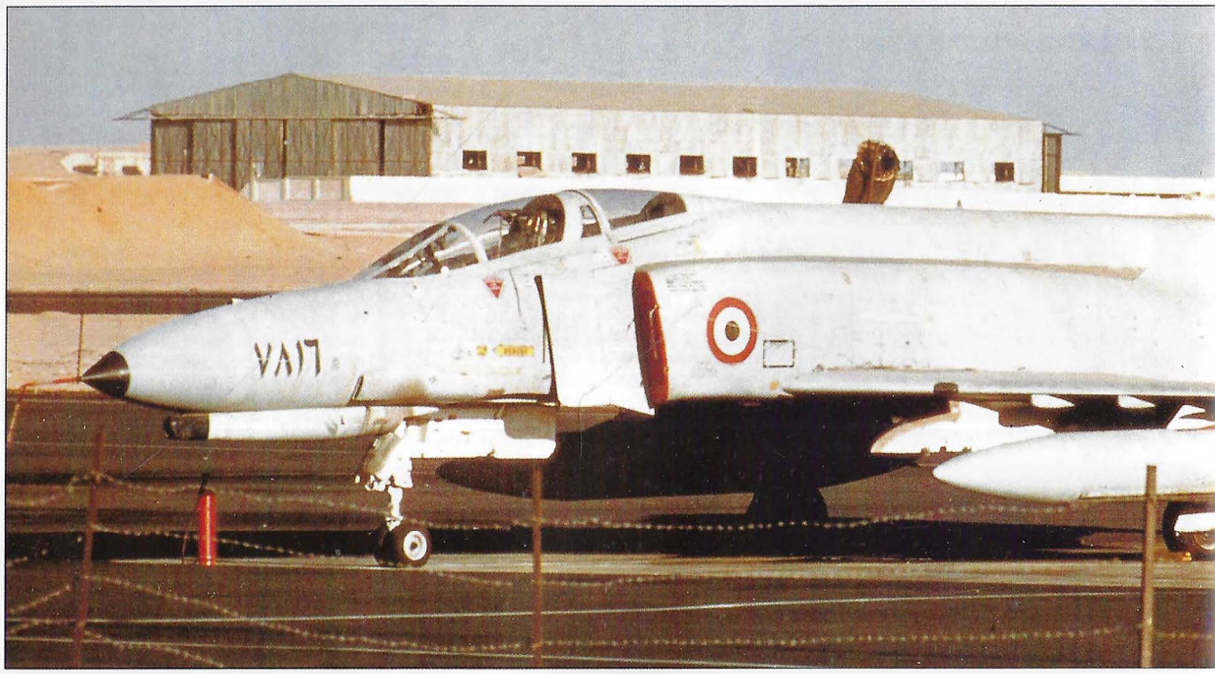
En agosto de 1974, la Fuerza Aérea turca, embarcada en una gran expansión, recibió sus primeros F-4E Phantom. Después, Ankara pidió 72 F-4E nuevos de fábrica en dos lotes y ocho RF-4E. Además, se le han entregado otros aviones de los excedentes de EE UU, quizá unos quince en 1984 y cuarenta en 1987.

Egipto

Los F-4E Phantom egipcios, mostrados en público en octubre de 1979, fueron asignados a la 222.ª Ala de Caza Táctica de El Cairo Oeste y fueron declarados operacionales en octubre de 1980. El programa "Faraón Paz", que costó 118 000 millones de pesetas al contribuyente de EE UU, suministró a Egipto 35 F-4E de los excedentes de la USAF.

Egipto se ha convertido en usuario del F-16, por lo que no está claro el futuro de sus Phantom.

Es chocante que el país que recibió las "atenciones" de los Phantom israelíes en la guerra del Yom Kippur se haya convertido en otro usuario del F-4. Aunque todavía emplea gran número de aviones soviéticos, Egipto va adquiriendo material occidental a medida que las finanzas lo permiten. Entre las primeras entregas después del cambio de chaqueta político estuvieron 35 F-4E ex USAF, recibidos en 1979, que participan regularmente en las maniobras anuales egipcio-norteamericanas "Bright Star".



y más nuevo. Los líderes israelíes empezaron a hablar de la compra del F-4E Phantom con la administración Johnson, que les dio su apoyo moral pero no estaba preparada para enfrentarse con el Congreso. Sólo con la administración Nixon, a partir del 20 de enero de 1969, y ayudado por los actos hostiles de sus vecinos árabes, Israel pudo por fin encargar los 50 primeros de un total de 204 F-4E Phantom que recibiría en total. Israel adquirió también doce aviones de reconocimiento RF-4E, que fueron los únicos "RF" empleados con misiles aire-aire.

Los israelíes emplearon sus Phantom sobre todo en misiones aire-superficie, tanto durante la guerra de desgaste de 1970-71 como en la del Yom Kippur de 1973, aunque parece que en esta última un F-4E derribó un bombardero egipcio Tupolev Tu-16. El repentino y dramático impacto de la guerra de octubre de 1973 obligó a la USAF a sacar cazas F-4E de sus propias existencias para cubrir las pérdidas de la Fuerza Aérea israelí.

Sus críticos decían que el F-4 Phantom era una criatura de los años 60 y que no podía sobrevivir sobre los campos de batalla de los 70 y 80. Pero la experiencia israelí demostró que el Phantom puede ser válido, incluso frente a cazas MiG más recientes.

Lo que una vez pareció impensable ahora es inevitable: la proliferación de usuarios del Phantom. Los F-4F alemanes occidentales —de aspecto casi idéntico al F-4E— son el resultado de una competición de diseño por un tal Caza Internacional de EE UU (IFX), a la que concurrió un Phantom monoplaza, menor y más ligero. Esta competición de 1972 fue ganada por el Northrop F-5E, el Phantom monoplaza no se construyó y Bonn optó por comprar 175 F-4F y 88 aparatos de reconocimiento RF-4E. El F-4F incorporaba un cañón M61A1 de

“Entonces apareció el primer Phantom, cayendo del cielo y tendiendo largas estelas de humo negro, acercándose con la proa alta y todo fuera.”

***Arriba:** Las fuerzas de EE UU emplean todavía el Phantom en diversos cometidos. Entre los F-4 más especializados están los F-4G Wild Weasel de supresión de defensas, una misión creada para combatir los misiles antiaéreos nordvietnamitas pero igualmente aplicable en el Frente Central europeo.*

***Arriba, izquierda:** Hasta hace muy poco, los Phantom aún poblaban las cubiertas de vuelo de los portaviones norteamericanos, pese a que su sustitución por el F-14A Tomcat había empezado en 1975, coincidiendo con la evacuación final de Saigón.*

20 mm interno, y tenía un tanque menos y un radar APQ-120. Como la Luftwaffe debe ser un arma defensiva, los F-4F se entregaron sin capacidad de repostaje en vuelo.

La decisión de armar a Irán para que pudiese convertir el golfo Pérsico en su lago privado se tomó en conversaciones directas entre el presidente Nixon y el *Shah*, contraviniendo los consejos que el presidente norteamericano recibía de sus asesores. Algunos de ellos advirtieron que Irán carecía de infraestructura técnica, política y económica para absorber grandes inyecciones de alta tecnología.

Después, la revolución de Jomeini en 1978 derrocó al *Shah*, y los pocos Phantom restantes se volvieron contra las fuerzas de EE UU en el Golfo en los años 80. Por entonces, el Phantom servía también en Corea del Sur, Egipto, España, Grecia, Japón y Turquía.

F-4G, el supresor de defensas

Tercera y definitiva plataforma de supresión de defensas basada en el Phantom, el F-4G es un desarrollo de la célula del F-4E con nueva aviónica para localizar, identificar y clasificar radares hostiles. El equipo de alerta y búsqueda (RHAWS) es el APR-38, con las antenas en un carenado en lo alto de la deriva, bajo la proa y en otras partes del fuselaje. La cabina trasera ha sido alterada para acomodar las pantallas y el equipo del RHAWS.

El armamento del F-4G —misiles antirradiación— refleja también su cometido. Tales misiles fueron al principio los AGM-45 Shrike y AGM-78 Standard, pero en los años 80 el segundo ha sido reemplazado por el AGM-88 HARM. Otras armas son bombas de racimo y misiles Maverick, y los Sidewinder y Sparrow como medida defensiva.

Primero se emprendieron 118 conversiones, pero después se produjeron unas cuantas más. Se ha desestimado un programa de mejora con el RHAWS APR-47 llamado Wild Weasel (PUP).

La cabina trasera está llena de equipo electrónico; el radarista carece de visión hacia adelante

El carenado —alargado— del cañón tiene receptores del sistema de alerta radar (RHAWS)

Un carenado en lo alto de la deriva alberga más antenas del RHAWS

Este F-4G de la 37.ª TFW de George (California) lleva misiles Shrike, Standard y Maverick, todos ellos para atacar radares hostiles. El Standard ya no está en servicio, sustituido por el AGM-88 HARM.

Un F-4E Phantom egipcio se dispone a repostar en vuelo durante unas maniobras conjuntas de la Fuerza Aérea egipcia y la US Air Force.